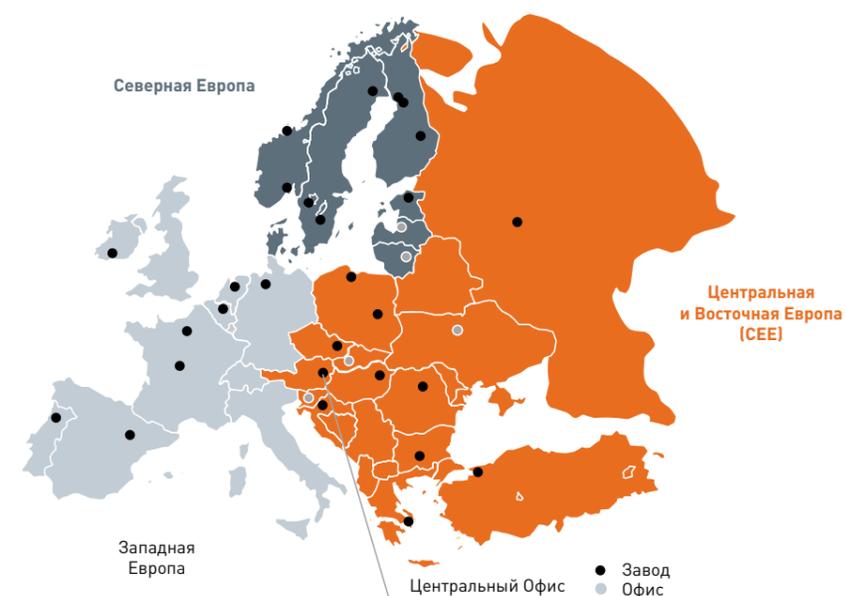




ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ ДЛЯ  
БЕЗНАПОРНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ  
СИСТЕМА ТРУБ  
И КОЛОДЦЕВ PRAGMA®





### ИСТОРИЯ КОНЦЕРНА ПАЙПЛАЙФ

**Пайплайф** – один из мировых лидеров в производстве пластиковых систем водоснабжения и водоотведения для инженерных сетей. Основными видами продукции являются:

- трубы, фитинги и колодцы из ПП и ПВХ для безнапорной канализации
- трубы и фитинги из ПЭ, ПП и ПВХ для напорного водоснабжения и канализации
- трубы и фитинги из ПЭ для газоснабжения
- чугунная арматура для напорных сетей
- трубы и фитинги из ПЭ, ПП и ПВХ для дренажа и орошения
- трубы и фитинги из ПЭ и ПВХ для защиты кабелей
- трубы и фитинги из ПВХ для защиты электропроводки
- системы накопления и очистки бытовой и ливневой канализации

**Компания Пайплайф** была создана в 1989 году по инициативе австрийского концерна Wienerberger и бельгийского гиганта химической индустрии Solvay.

Wienerberger – лидер мирового рынка по производству строительных материалов с 1918 года. Штаб-квартира концерна находится в Вене (Австрия). В России у компании работает завод по производству стройматериалов на территории Владимирской области.

Solvay – международный химико-фармацевтический концерн, основанный в 1863 году, со штаб-квартирой в Брюсселе (Бельгия). В г. Волгограде с 2003г. работает производство жестких ПВХ-композиций, мягких ПВХ пластикатов и технических пластиков (СП «Солигран»). В Нижнем Новгороде в 2010 г. началось строительство завода СП Русвинил по производству ПВХ, учредителями которого являются Solvay и Сибур. Штаб-квартира компании Пайплайф находится в Вене (Австрия).

В настоящее время в группу входят 29 заводов, расположенных в 27 странах мира. Продажи компании в 2008г. составили 900 млн. евро. Всего в компании Пайплайф работает 2500 сотрудников.

### ПАЙПЛАЙФ В РОССИИ

Представительство компании Пайплайф в России было открыто в 2000 году.

С момента основания Российского представительства, компания зарекомендовала себя как надежный поставщик качественных трубных систем и партнер по выбору надёжных решений по проектированию инженерных сетей. Пайплайф сотрудничает с большинством крупнейших российских компаний: от проектных институтов и водоканалов до строительномонтажных организаций и специализированных оптовиков.

Все усилия по развитию компании Пайплайф направлены на перспективные разработки, упрощающие работу наших клиентов. Главным принципом, которым мы руководствуемся в работе, является: «СТАРЫЕ ПРОБЛЕМЫ – НОВЫЕ НАДЁЖНЫЕ РЕШЕНИЯ».

В 2006 году компания Пайплайф приступила к строительству завода по производству пластиковых трубных систем на территории России. Производство было запущено в 2007 г.

В ассортименте выпускаемой продукции – системы для наружной безнапорной канализации со структурированной стенкой из полипропилена Pgamma®, а также трубы для напорного водоснабжения из ПЭ и ПВХ, внутренняя канализация и системы колодцев. На заводе установлены линии для производства пластиковых труб диаметрами от 20 до 1200 мм, производственной мощностью до 19 тысяч тонн в год.

<b>СИСТЕМА ТРУБ PRAGMA®</b> .....	7
Введение .....	8
Лабораторные испытания .....	9
Труба Pragma® / Pragma® PRO 16 с раструбом и уплотнительным кольцом .....	10
Дренажная труба Pragma® .....	11
Двойной раструб Pragma® .....	12
Ремонтная муфта Pragma® .....	13
Переход трубы Pragma® на бетонный колодец .....	13
Отвод Pragma® .....	14
Тройник Pragma® .....	15
Переход с трубы Pragma® на раструб трубы ПВХ .....	16
Переходное кольцо с раструба Pragma® на трубу ПВХ .....	16
Переход редуционный Pragma® .....	17
Заглушка Pragma® .....	18
Кольцо Уплотнительное Pragma® .....	19
Область применения, характеристики, преимущества .....	20
История .....	21
Монтаж .....	23
Транспортировка, разгрузка-погрузка, складирование труб Pragma® .....	24
Укладка трубы .....	25
Гидравлические расчеты .....	26
Статические расчеты .....	56
Таблицы химической стойкости полипропилена b-ПОЛИМЕРА .....	58
<b>СИСТЕМА КОЛОДЦЕВ PRAGMA®</b> .....	65
Описание и характеристики системы колодцев Pragma® .....	66
Обслуживания трубопроводов .....	68
Нормативы и стандарты .....	69
Форма заказа .....	70
Колодцы для хозяйственно-бытовой и ливневой канализации .....	71
Кинеты колодцев КК 1000, КК 800 .....	74
Кольцо-тело колодцев КК 1000 и КК 800 .....	76
Конус-переход КК1000/КК800 под телескоп .....	77
Конус-переход КК1000/КК800 под бетонную плиту .....	78
Телескоп DN 600 .....	79
Колодцы для хозяйственно-бытовой и ливневой канализации КК 630 .....	80
Кинета КК 630 .....	81
Труба-тело колодца кк 630 .....	82
Решение верхней части колодца КК 630 телескоп DN 500 .....	83
Колодцы для хозяйственно-бытовой и ливневой канализации КК 400 .....	84
Кинета кк 400 st 4 .....	85
Кинета КК 400 ML2 .....	86
Кинета КК 400 ML34 .....	87
Труба-тело колодца кк 400 .....	88
Решение верхней части колодца КК 400 .....	89
Колодцы для хозяйственно-бытовой и ливневой канализации .....	90
Основная часть колодца ДК 400 и ДК 630 .....	91
Телескоп для колодцев ДК 630 и ДК 400 .....	92
Дополнительные подсоединения к телу колодца .....	93
Область применения, характеристики, испытания и транспортировка колодцев Pragma® .....	94
Монтаж колодцев Pragma® .....	96
Методика расчета проверки устойчивости колодца на всплытие .....	98

СИСТЕМА ТРУБ PRAGMA®



ВВЕДЕНИЕ

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

СИСТЕМА ТРУБ PRAGMA®



**Pragma®** и **Pragma® PR016** – раструбная труба с двойной структурированной стенкой, предназначенная для строительства безнапорных систем водоотведения. Трубы производятся из полипропилена-блоксополимера. Метод производства, двойная соэкструзия, когда одновременно изготавливаются внутренняя и наружная стенки, образующие на выходе из экструдера единое целое.

Наружная стенка – гофрированная, кирпичного цвета, что отвечает европейским традициям визуальной идентификации предназначения трубы. Внутренняя стенка – гладкая, светло-серого цвета, что обеспечивает прекрасную возможность для телевизионной инспекции во время эксплуатации. Раструб производится отдельно и приваривается к трубе во время производства, обеспечивая герметичность конструкции.

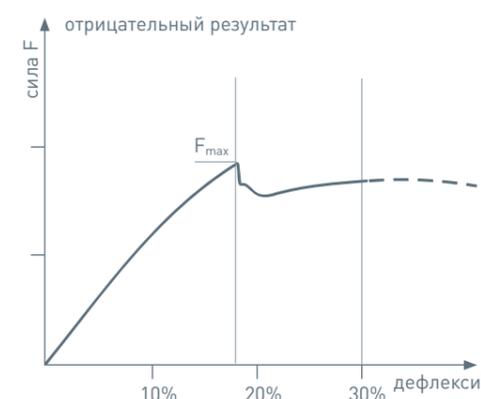
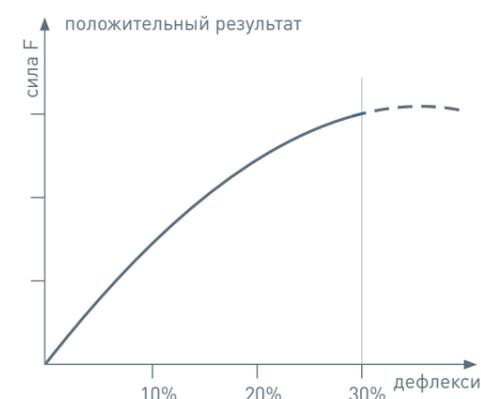
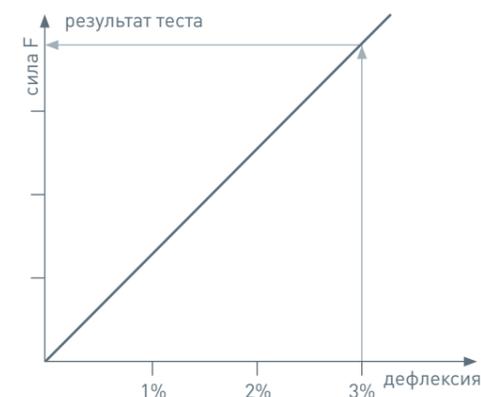
Благодаря универсальной конструкции и свойствам материала система нашла применение в подавляющем большинстве отраслей строительства. Имеется большой опыт применения системы в жилищном и промышленном строительстве, объектах специального транспортного назначения (аэропорты, портовые

терминалы). Свойства полипропилена позволяют использовать систему **Pragma®** при стоках повышенной агрессивности.

Дренажная система глубокого заложения, разработанная на базе труб **Pragma®** и систем пластиковых колодцев **Pragma®**, отличается высоким классом прочности и широкой линейкой диаметров.

Необходимость разработки данной системы связана со сложным развитием городской инфраструктуры и непростой геологической обстановкой. Система нашла широкое применение при строительстве подземных сооружений различного уровня сложности, дорожном строительстве и различных объектах промышленного и логистического назначения.

Труба **Pragma®** производится в соответствии с **ТУ 2248-001-96467180-2008**. По своим техническим характеристикам труба строго соответствует требованиям европейских норм, предъявляемых к пластиковым трубам двойной стенки для безнапорной канализации **EN-13476**. Согласно данным европейским нормам труба должна обладать следующими техническими характеристиками:



**РИСУНОК 1.**  
Кольцевая жесткость. Испытания в соответствии с EN ISO 9969



**РИСУНОК 2.**  
Кольцевая гибкость в соответствии с EN ISO 13968



**РИСУНОК 3.**  
Коэффициент ползучести материала (Creep ratio) в соответствии с EN ISO 9967

Каждая партия производимой продукции проходит обязательные лабораторные испытания, согласно **ТУ 2248-001-96467180-2008**

которые разработаны на основании требований по EN 13476, на соответствие заявленным техническим характеристикам:

- Кольцевая жесткость. Испытания в соответствии с EN ISO 9969 (см. рис. 1);
- Кольцевая гибкость в соответствии с EN ISO 13968 (см. рис. 2);

- Коэффициент ползучести материала (Creep ratio) в соответствии с EN ISO 9967 (см. рис. 3);
- На герметичность соединений (испытание под давлением, до 0.5 bar) в соответствии с EN 1277.

**ТРУБА PRAGMA® С РАСТРУБОМ И УПЛОТНИТЕЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ**  
**ТРУБА PRAGMA® PRO 16 С РАСТРУБОМ И УПЛОТНИТЕЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ**



СИСТЕМА ТРУБ PRAGMA®

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Кольцевая жесткость Pragma®	8 kN/m <sup>2</sup>
Кольцевая жесткость Pragma® PRO16	16 kN/m <sup>2</sup>
Кольцевая гибкость	> 30%
Creep Ratio (коэффициент ползучести)	< 4,0
Гарантия на герметичность	до 0,5 bar

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Кольцевая жесткость	8 kN/m <sup>2</sup>
Кольцевая гибкость	> 30%
Creep Ratio (коэффициент ползучести)	< 4,0

Номинальный размер	Артикул PRAGMA® / PRAGMA® PRO16	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес 1 м/п, кг	Длина раструба, мм	Кольцевая жесткость PRAGMA® / PRAGMA® PRO16
DN/OD 160	24001660 / 24001661	160	139	1,20	97	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 200	24002060 / 24002061	200	176	1,88	113	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 200*	23002206	227	200	2,23	105	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 250	24002560 / 24002561	250	221	3,24	129	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 250*	23002256	285	250	3,60	110	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 315	24003160 / 24003161	315	277	4,67	148	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 300	0101300600P / 0101300601P	343	300	4,70	116	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 400	24004060 / 24004061	400	349	6,99	158	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 400	0101400600P / 0101400601P	458	400	7,90	139	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 500*	24005060	500	437	10,80	188	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 500	0101500600P / 0101500601P	573	500	12,50	170	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 630*	24006360	630	549	16,50	232	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 600	0101600600P / 0101600601P	688	600	18,30	197	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 800	0101800600P / 0101800601P	925	800	34,50	247	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 1000	0101100600P / 0101100601P	1140	1000	50,00	403	8 kN/m <sup>2</sup> / 16 kN/m <sup>2</sup>

\*дополнительный ассортимент труб, только по заказу под спецпроекты

Номинальный размер	Артикул	Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Угол перфорации	Кольцевая жесткость
DN/OD 160	24701670	160	139	220 <sup>0</sup>	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 200	24702070	200	176	220 <sup>0</sup>	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 250	24702570	250	221	220 <sup>0</sup>	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/OD 315	24703170	315	277	220 <sup>0</sup>	8 kN/m <sup>2</sup>
DN/ID 400	24704070	400	349	220 <sup>0</sup>	8 kN/m <sup>2</sup>

**ДВОЙНОЙ РАСТРУБ PRAGMA®**



**ОПИСАНИЕ**

Производится методом литья.  
Имеет упорное кольцо.

Номинальный размер	Артикул	Внутренний диаметр, мм
DN/OD 160	92163454	160
DN/OD 200	92203454	200
DN/ID 200*	92202509	227
DN/OD 250	92253454	250
DN/ID 250*	92253302	285
DN/OD 315	92313454	315
DN/ID 300	23604300	343
DN/OD 400	92403454	400
DN/ID 400	23604400	458
DN/OD 500*	92503454	500
DN/ID 500	23604500	573
DN/OD 630*	92633458	630
DN/ID 600	23604600	688
DN/ID 800	23604800	925
DN/ID 1000	23604100	1140

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

**РЕМОНТНАЯ МУФТА PRAGMA®**



**ОПИСАНИЕ**

Производится методом литья.

Номинальный размер	Артикул	Внутренний диаметр, (мм)
DN/OD 160	25300160	160
DN/OD 200	25300200	200
DN/ID 200*	23603200	227
DN/OD 250	25300250	250
DN/ID 250*	23603250	285
DN/OD 315	25300310	315
DN/ID 300	23603300	343
DN/OD 400	25300400	400
DN/ID 400	23603400	458
DN/OD 500*	25300500	500
DN/ID 500	23603500	573
DN/OD 630*	25300630	630
DN/ID 600	23603600	688
DN/ID 800	23603800	925
DN/ID 1000	23603100	1140

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

**ПЕРЕХОД ТРУБЫ PRAGMA® НА БЕТОННЫЙ КОЛОДЕЦ**



**ОПИСАНИЕ**

Производится методом литья.  
Наружная поверхность покрыта абразивным материалом.

Номинальный размер	Артикул	Внутренний диаметр, (мм)
DN/OD 160	0104180160P	160
DN/OD 200	0104180200P	200
DN/ID 200*	0102180200P	227
DN/OD 250	0104180250P	250
DN/ID 250*	0102180250P	285
DN/OD 315	0104180315P	315
DN/ID 300	0102180300P	343
DN/OD 400	0104180400P	400
DN/ID 400	0102180400P	458
DN/OD 500*	0104180500P	500
DN/ID 500	0102180500P	573
DN/OD 630*	0104180630P	630
DN/ID 600	0102180600P	688
DN/ID 800	0102180800P	925
DN/ID 1000	под заказ	1140

**ОТВОД PRAGMA®**

**ОПИСАНИЕ**

Производится методом литья.  
Уплотнительное кольцо в комплекте.

Номинальный размер	Внутренний диаметр, мм	Угол 15°	Угол 30°	Угол 45°	Угол 90°
		Артикул	Артикул	Артикул	Артикул
DN/OD 160	160	25100161	25100163	25100164	под заказ
DN/OD 200	200	25100201	25100203	25100204	25100209
DN/ID 200*	227	под заказ	под заказ	под заказ	под заказ
DN/OD 250	250	25100251	25100253	25100254	25100259
DN/ID 250*	285	под заказ	под заказ	под заказ	под заказ
DN/OD 315	315	25100311	25100313	25100314	25100319
DN/ID 300	343	23601301	23601303	23601304	23601309
DN/OD 400	400	25100401	25100403	25100404	25100409
DN/ID 400	458	23601401	23601403	23601404	23601409
DN/OD 500*	500	25100501	25100503	25100504	25100509
DN/ID 500	573	23601501	23601503	23601504	23601509
DN/OD 630*	630	25100631	25100633	25100634	25100639
DN/ID 600	688	23601601	23601603	23601604	23601609
DN/ID 800	925	под заказ	под заказ	29601804	под заказ
DN/ID 1000	1140	под заказ	под заказ	29601904	под заказ

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

**ТРОЙНИК 45° PRAGMA®**

**ОПИСАНИЕ**

Производится методом литья.  
Уплотнительное кольцо в комплекте.

Наименование основного прохода по номинальному размеру	Основная муфта с внутренним диаметром, мм	Внутренний диаметр муфты бокового подключения					
		мм	Артикул	мм	Артикул	мм	Артикул
DN/OD 160	160	160	25200169				
DN/OD 200	200	160	25200208	200	25200209		
DN/ID 200*	227	160	под заказ	200/227	под заказ		
DN/OD 250	250	160	25200257	200/227	25200258		
DN/ID 250*	285	160	под заказ	200/227	под заказ		
DN/OD 315	315	160	25200316	200/227	25200317	250/285	25200318
DN/ID 300	343	200/227	23602307	250/285	23602308		
DN/OD 400	400	200/227	25200405	250/285	25200406	315/343	25200407
DN/ID 400	458	200/227	23602406	315/343	23602407		
DN/OD 500*	500	200/227	25200505	315/343	25200507		
DN/ID 500	573	200/227	23602505	315/343	23602507		
DN/OD 630*	630	200/227	25200634	315/343	25200636	400/458	под заказ
DN/ID 600	688	200/227	23602605	315/343	23602607	400/458	23602608
DN/ID 800	925	315/343	под заказ	400/458	под заказ	500/573	под заказ
DN/ID 1000	1140	400/458	под заказ	500/573	под заказ	630/688	под заказ

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

### ПЕРЕХОД С ТРУБЫ PRAGMA® НА РАСТРУБ ТРУБЫ ПВХ



#### ОПИСАНИЕ

Производится методом литья.

### ПЕРЕХОДНОЕ КОЛЬЦО С РАСТРУБА PRAGMA® НА ТРУБУ ПВХ



#### ОПИСАНИЕ

Состоит из уплотнительного и фиксирующего колец.

### ПЕРЕХОД РЕДУКЦИОННЫЙ PRAGMA®



#### ОПИСАНИЕ

Производится методом литья.  
Уплотнительное кольцо в комплекте.

Номинальный размер	Артикул	Внутренний диаметр раструба, мм	Наружный диаметр переходы на ПВХ, мм
DN/OD 160	25350160	160	160
DN/OD 200	25350200	200	200
DN/OD 250	25350250	250	250
DN/OD 315	25350310	315	315
DN/ID 300	под заказ	300	315
DN/OD 400	25350500	400	400
DN/ID 400	под заказ	400	400
DN/OD 500	под заказ	500	500

Номинальный размер	Артикул	Внутренний размер адаптера, мм
DN/OD 160	25610160	160
DN/OD 200	25610200	200
DN/OD 250	25610250	250
DN/OD 315	25610310	315
DN/OD 400	25610400	400

Наименование основного прохода по номинальному размеру	Основной наружный диаметр, мм	Раструб перехода с внутренним диаметром							
		мм	Артикул	мм	Артикул	мм	Артикул	мм	Артикул
DN/OD 160	160	110	под заказ						
DN/OD 200	200	160	25440208	110	под заказ				
DN/ID 200*	227	200	под заказ	160	под заказ	110	под заказ		
DN/OD 250	250	227	25440258	200	под заказ	160	под заказ		
DN/ID 250*	285	250	под заказ	227	под заказ	200	под заказ		
DN/OD 315	315	250	25440318	227	под заказ	200	25440317	160	под заказ
DN/ID 300	343	285	под заказ	250	под заказ	227	под заказ	200	под заказ
DN/OD 400	400	343	под заказ	315	25440408				
DN/ID 400	458	400	под заказ	343	под заказ	315	под заказ		
DN/OD 500*	500	400	25440508	458	под заказ				
DN/ID 500	573	500	23607504	400	под заказ	458	под заказ		
DN/OD 630*	630	573	под заказ	500	25440638				
DN/ID 600	688	630	под заказ	573	23607605	500	под заказ		
DN/ID 800	925	688	под заказ						
DN/ID 1000	1140	925	под заказ						

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

**ЗАГЛУШКА ПРАГМА®**

**КОЛЬЦО УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ ПРАГМА®**



**ОПИСАНИЕ**

Уплотнительное кольцо в комплекте.

Номинальный размер	Артикул	Наружный диаметр, мм
DN/OD 160	25550160	160
DN/OD 200	25550200	200
DN/ID 200*	под заказ	227
DN/OD 250	25550250	250
DN/ID 250*	под заказ	285
DN/OD 315	25550310	315
DN/ID 300	23608300	343
DN/OD 400	25550400	400
DN/ID 400	23608400	458
DN/OD 500*	25550500	500
DN/ID 500	23608500	573
DN/OD 630*	25550630	630
DN/ID 600	23608600	688
DN/ID 800	под заказ	925
DN/ID 1000	под заказ	1140

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

Номинальный размер	Артикул	Наружный диаметр, мм
DN/OD 160	95016700	160
DN/OD 200	95020700	200
DN/ID 200*	под заказ	227
DN/OD 250	95025700	250
DN/ID 250*	под заказ	285
DN/OD 315	95031700	315
DN/ID 300	95030720	343
DN/OD 400	95040700	400
DN/ID 400	95040720	458
DN/OD 500*	95050700	500
DN/ID 500	95050720	573
DN/OD 630*	95063700	630
DN/ID 600	95060720	688
DN/ID 800	95080720	925
DN/ID 1000	95090720	1140

\*дополнительный ассортимент фасонных частей, только по заказу под спецпроекты

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

## ИСТОРИЯ



### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБ PRAGMA®

- Безнапорные системы хозяйственно-бытовой канализации;
- Безнапорные системы дождевой канализации;
- Системы водоотведения производственных стоков;
- Дренажные системы;
- Вентиляционные системы;
- Системы сельскохозяйственного назначения (навозоудаление).

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУБ PRAGMA®

- Трубы безнапорные раструбные (раструб – наварная литая муфта с ребрами жесткости);
- Структура – гладкий внутренний слой и гофрированный наружный слой;
- Материал – полипропилен ПП-блоксополимер;
- Трубы изготавливаются из сырья только сертифицированных производителей (Ineos, Borealis, Sabic);
- Кольцевая жесткость Pragma® 8 kN/m<sup>2</sup> (класс нагрузки SN8);
- Кольцевая жесткость Pragma® PR016 16 kN/m<sup>2</sup> (класс нагрузки SN16);
- Кольцевая гибкость > 30%;
- Коэффициент ползучести < 4.0;
- Герметичность соединений достигается за счет минимальных допусков за счет низкой усадки полипропилена (испытание под давлением, до 0.5 bar);
- Повышенная ударпрочность;
- В уплотнении соединений используются только литые кольца EPDM;
- Сбалансированный профиль трубы дает устойчивость к динамическим и статическим нагрузкам;
- Высокая стойкость к истиранию (произведен тест на износ абразивными веществами в институте г. Дармштадт);
- Высокая химическая устойчивость (с pH=2 до pH=12, см. таблицу химической устойчивости);
- Высокая термоустойчивость (рабочий режим – до 60°C, разовые сбросы – до 95°C, продолжительность не более 5 мин.);
- Удобство при погрузке и транспортировке;
- Короткое время монтажа;
- Подгонка длины на месте (ручная пила);
- Лёгкий вес;
- Минимальные потери скорости потока по длине из-за низкого коэффициента трения (0,0011 мм);
- Полный ассортимент фасонных частей, в т.ч. переходов на другие материалы труб (чугун, железобетон);
- Совместимость с трубами ПВХ;
- Минимальный срок службы – минимум 50 лет.



### ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ТРУБЫ PRAGMA®

- Компания ООО «ПАЙПЛАЙФ РУС» является правообладателем товарного знака «Pragma®» на территории РФ. Пайплайф имеет исключительное право использовать данный торговый знак и сходные обозначения, как, например, трубы «типа Прагма», на трубную продукцию из пластика.
- Система Pragma® производится в соответствии с требованиями ТУ 2248-001-96467180-2008, Сертификат Соответствия №РОСС RU.АЮ64.Н04291, СЭС №77.МУ.02.224.П.000218.03.08.

### ИСТОРИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНА

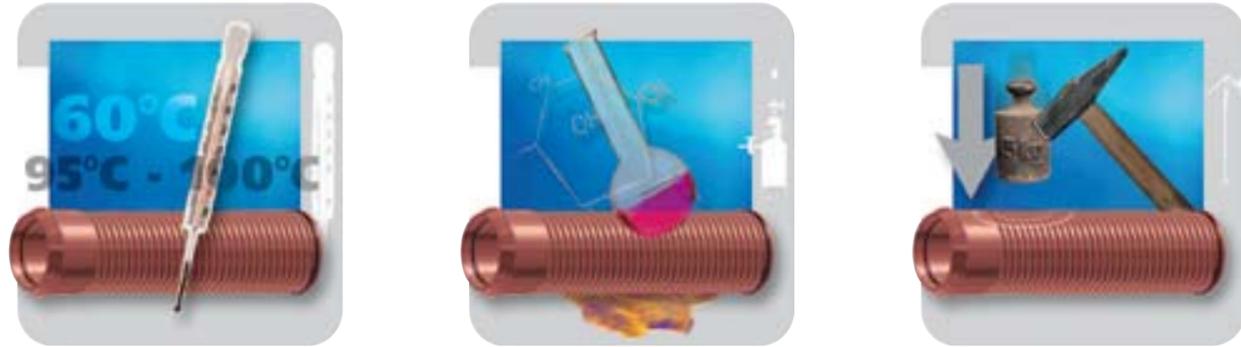
В 20-х-30-х годах прошлого века начались эксперименты по практическому применению новых синтетических материалов – пластмасс. Одними из первых были получены термопласты, известные сейчас под названиями полиэтилен (ПЭ) и поливинилхлорид (ПВХ). Вскоре после того, как началось промышленное производство данных термопластов, был изобретен экструзионный метод изготовления труб. Практика показала, что пластиковые трубы успешно могут применяться для строительства инженерных сетей, поскольку не уступают, а по многим показателям и превосходят стальные, чугунные, железобетонные и асбестоцементные трубы. К сожалению, наряду с очевидными преимуществами, у ПВХ и ПЭ были и существенные недостатки. Относительно невысокая температурная стойкость, повышенная хрупкость поливинилхлорида и слишком высокая эластичность полиэтилена не позволяли назвать эти материалы универсальными. Работа над улучшением существующих материалов и созданием новых продолжалась непрерывно, результатом чего стало появление в 1950 году нового термопласта – полипропилена (ПП). Вобрав в себя лучшие качества существующих пласти-

ков, он стал наиболее совершенным на тот момент материалом, превосходя по совокупности своих эксплуатационных характеристик все остальные промышленные пластики. Велась работа по улучшению полипропилена, и был разработан полипропилен-блок сополимер, отличающийся повышенной жесткостью, химической стойкостью и ударпрочностью при низких температурах. Данная модификация полипропилена (PP-B) как раз используется для производства труб и фитингов Pragma®.

### ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Один из важнейших показателей для материала канализационной трубы – устойчивость к воздействию химически агрессивных сред. Полипропилен стоек к воздействию большинства химически агрессивных веществ, что позволяет использовать трубы из этого материала при строительстве любого типа канализации: дождевой, хозяйственно-бытовой, а также промышленной. Система может работать на всей линейке Ph, это дало толчок к применению труб и колодцев на объектах сельского хозяйства.

ИСТОРИЯ



Постоянная рабочая температура полипропилена +60°C, что заметно превышает среднюю температуру канализационных стоков (+30–40°C).

**ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ**

Один из важнейших показателей для материала канализационной трубы – устойчивость к воздействию химически агрессивных сред. Полипропилен стойек к воздействию большинства химически агрессивных веществ, что позволяет использовать трубы из этого материала при строительстве любого типа канализации: дождевой, хозяйственно-бытовой, а также промышленной. Система может работать на всей линейке Ph, это дало толчок к применению труб и колодцев на объектах сельского хозяйства.

**СТОЙКОСТЬ К ТЕМПЕРАТУРАМ**

Постоянная рабочая температура полипропилена +60°C, что заметно превышает среднюю температуру канализационных стоков (+30–40°C). Также полипропилен способен выдерживать кратковременные повышения температуры до +100°C.

**СТОЙКОСТЬ К ИСТИРАНИЮ**

Тест на истираемость внутренней поверхности труб из различных материалов, проведенный Техническим университетом немецкого города Дармштадт согласно DIN 19534, убедительно показывает превосходство полипропилена по данному показателю над другими материалами. Согласно тестам, при эксплуатации трубы из ПП диаметром 200 мм в течение около 200 лет, износ составит около 0,1 мм. Таким образом, износом действительно можно пренебречь даже для труб с относительно малой толщиной стенок.

**ДОЛГОВЕЧНОСТЬ**

Трубы из полипропилена не подвержены коррозии или гниению. Исходя из опыта применения, эксплуатационный срок трубопроводов Pragma® устанавливается в 50 лет. Однако лабораторные исследования показывают, что служба трубопровода может быть до 100 и более лет.

МОНТАЖ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТИНГОВ PRAGMA®



Труба Pragma®

Тройник 45° Pragma®

Труба Pragma®

СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ PRAGMA® С ГЛАДКИМИ ТРУБАМИ ИЗ ПВХ



Труба Pragma®

Переход раструб Pragma® – труба ПВХ

Труба ПВХ



Труба ПВХ

Переход с трубы Pragma® на раструб трубы ПВХ

Труба Pragma®

РЕЗКА ТРУБЫ И УСТАНОВКА УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА

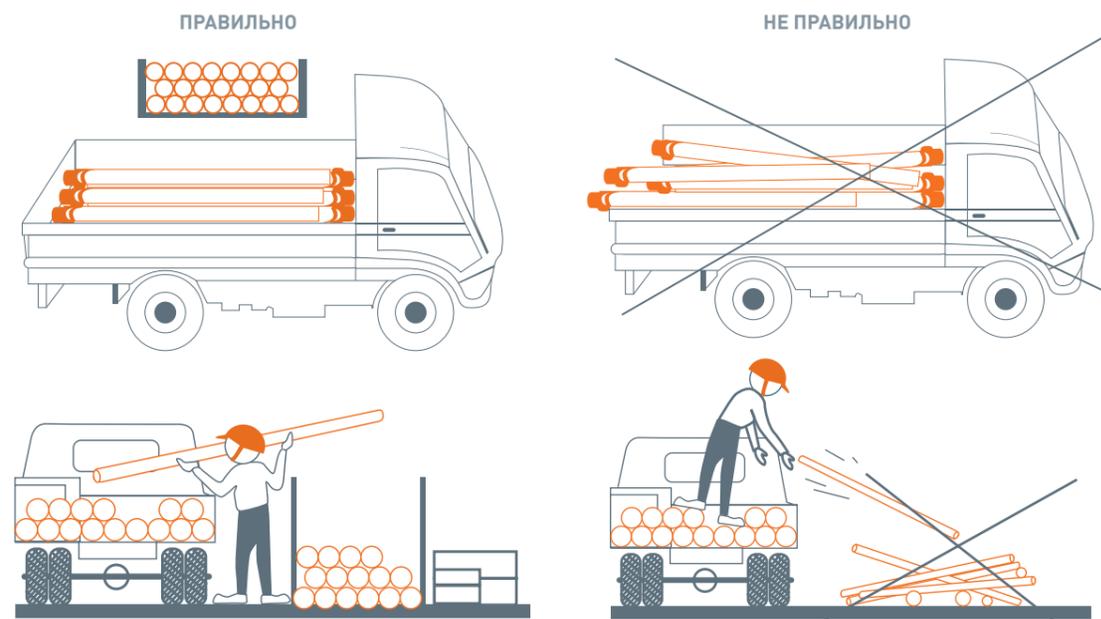


Резка трубы производится простой пилой между ребрами жесткости.

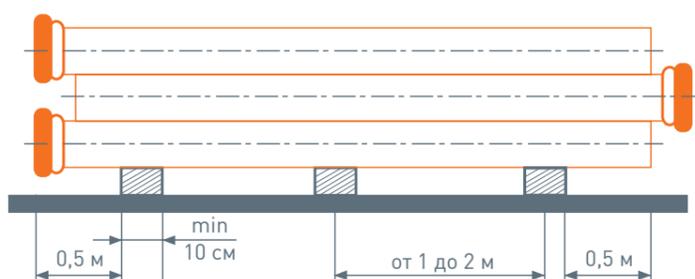


В крайний паз перед последним ребром вставляется уплотнительное кольцо.

ТРАНСПОРТИРОВКА, РАЗГРУЗКА-ПОГРУЗКА, СКЛАДИРОВАНИЕ ТРУБ PRAGMA®



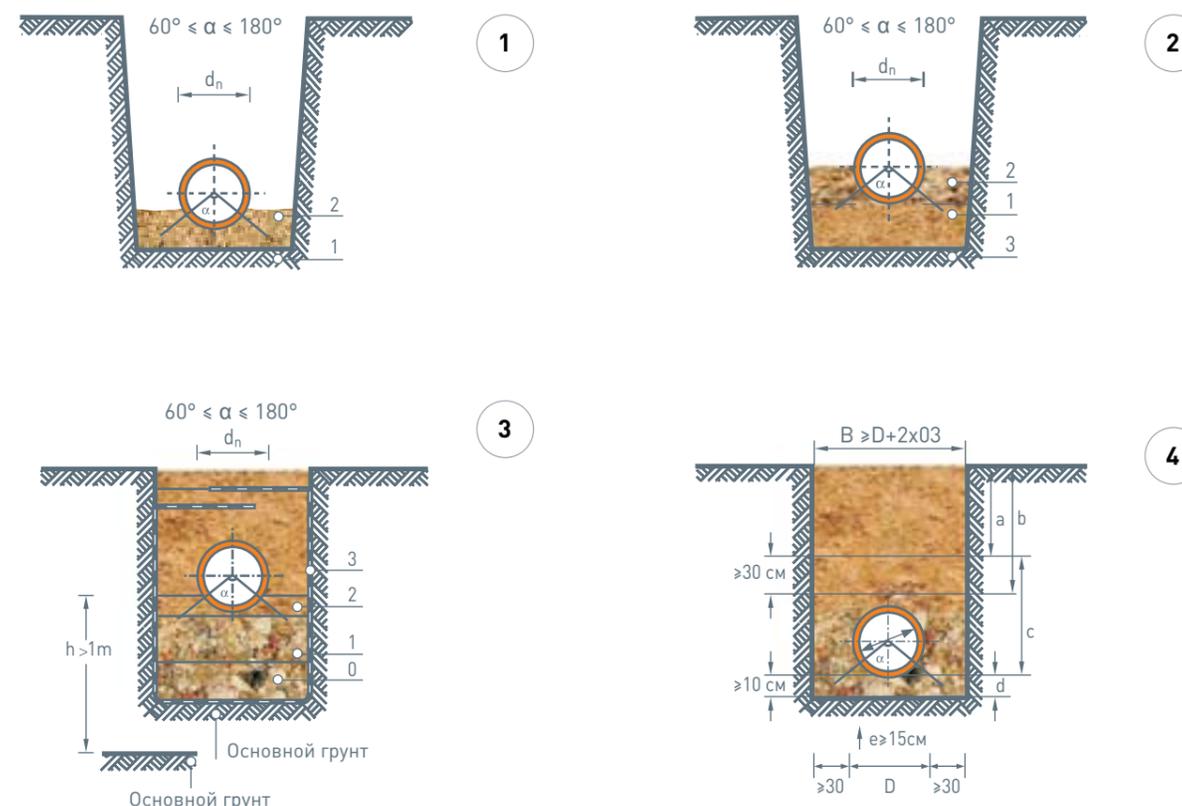
СКЛАДИРОВАНИЕ



Неправильная транспортировка, как и неправильное складирование, может привести к деформации или повреждению трубы, фасонных и уплотнительных соединений, что может привести к сложностям монтажа, или нарушению нормальной работы системы в целом. Основные требования к транспортному средству – это наличие чистой и ровной поверхности, на которую будут укладываться перевозимые трубы, без неровностей и торчащих острых предметов, которые могут повредить трубы. Трубы должны укладываться вдоль борта машины, ровными рядами, друг на друга (см. рис. 4.1, 4.2, 4.3) При ручной погрузке-разгрузке перекладывайте трубы аккуратно, не бросайте их (см. рис. 4.4). При механизированной погрузке-разгрузке, в заводских условиях, основным требованием, помимо упаковки труб, является использование специализированной техники; подъемные устройства типа

погрузчиков с широким подхватом, или кранов с использованием мягких строп. Основные требования к складированию – это укладка труб на ровную поверхность, высотой от 2 до 3 метров, в полетах, при складировании труб рассыпью, высота укладки не должна превышать 1 метр. Предпочтительнее, как при транспортировке, так и при складировании укладывать трубы так, чтобы каждый последующий ряд труб смотрел раструбом в другую сторону от предыдущего, так же трубы рекомендуется укладывать на деревянные опоры, с шагом в 1–2 метра, ширина опоры должна быть не менее 10 см (см. рис. 4.5). Трубы Pragma можно хранить на открытом воздухе, под воздействием ультрафиолетового излучения цвет трубы может терять свой изначальный оттенок, однако это никак не влияет на ее физико-механические свойства.

УКЛАДКА ТРУБЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ



УКЛАДКА ТУБЫ НА ПЕСЧАНОЕ ОСНОВАНИЕ И ЗАСЫПКА МЕСТНЫМ ГРУНТОМ (РИС.1)

**Грунт засыпки (1):** местный грунт  
**Песчаная подготовка (2):** высота подготовки от 10 до 15 см.  
**Возможность применения:** грунт, в котором предполагается прокладка трубопровода песчаный (пески мелкой и средней крупности, супеси, суглинки, песчаные глины), сухой, размер включений не более 20 мм. Укладку производить на песчаную подготовку с углом охвата трубы  $\alpha=60^\circ-180^\circ$ , засыпку произвести местным грунтом.

УКЛАДКА ТРУБ НА ИСКУССТВЕННОЕ ОСНОВАНИЕ (ТРИ СПОСОБА)

**1 способ (рис. 2)**  
**Грунт засыпки (1):** местный грунт  
**Песчаная подготовка (2):** высота подготовки от 10 до 15 см.  
**Возможность применения:** грунт, в котором предполагается прокладка трубопровода песчаный (пески мелкой и средней крупности, супеси, суглинки, песчаные глины), сухой, размер включений не более 20 мм. Укладку производить на песчаную подготовку с углом охвата трубы  $\alpha=60^\circ-180^\circ$ , засыпку произвести местным грунтом.  
**Основной грунт (3):** гравий/каменистый, связной грунт (глина) и намывной грунт.

**2 способ (рис. 3)**  
**Основание (1):** плотный песчаный грунт или гравий с фракцией до 20 мм, высота от 15 до 20 см.  
**Подготовка (2):** рыхлый песчаный грунт или гравий с фракцией до 20 мм, высота от 10 до 20 см.  
**Возможность применения:** когда местный грунт не соответствует условиям залегания трубы (насыпной), грунт с нарушенной структурой (намывной грунт, скалистый, пучинистый), грунты с органическими включениями (торф), и другие случаи, когда проектная документация требует укладки труб на искусственное основание.  
**3 способ (рис. 4)**  
**Основной грунт:** мягкий грунт в качестве органического намывного грунта, торфяной грунт, песок.  
**Дополнительный слой под фундамент (1):** смесь из щебня и песка (в соотношении 1:0,6) или смеси гравия и песка (в соотношении 1:0,3).  
**Фундамент (0):** смесь из щебня и песка (в соотношении 1:0,3) или смеси гравия и щебня (в соотношении 1:0,3), высота от 15 до 25 см.  
**Песчаная подготовка (2):** грунт песочный или гравий с максимальным размером гранул 20 мм, высота от 10 до 15 см.  
**Геотекстильная пленка (3).**

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 160/139$  мм

h/D	0.004		0.005		0.006		0.007		0.008	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	1.9	0.5	2.3	0.6	2.6	0.7	2.8	0.7	3.1	0.8
0.40	3.5	0.6	4.1	0.7	4.6	0.8	5.0	0.9	5.5	1.0
0.50	5.3	0.7	6.1	0.8	6.9	0.9	7.6	1.0	8.2	1.1
0.60	7.3	0.8	8.4	0.9	9.4	1.0	10.3	1.1	11.2	1.2
0.70	9.1	0.8	10.5	0.9	11.8	1.0	12.9	1.1	14.0	1.2
0.80	10.7	0.8	12.3	0.9	13.8	1.1	15.1	1.2	16.4	1.3
0.90	11.6	0.8	13.4	0.9	15.0	1.0	16.4	1.1	17.8	1.2
1.00	10.7	0.7	12.3	0.8	13.8	0.9	15.2	1.0	16.5	1.1

h/D	0.009		0.010		0.011		0.012		0.013	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	3.3	0.9	3.6	0.9	3.8	1.0	4.0	1.0	4.2	1.1
0.40	5.9	1.0	6.3	1.1	6.6	1.2	7.0	1.2	7.3	1.3
0.50	8.8	1.2	9.4	1.2	10.0	1.3	10.5	1.4	11.0	1.5
0.60	12.0	1.3	12.8	1.3	13.5	1.4	14.2	1.5	14.9	1.6
0.70	15.0	1.3	16.0	1.4	16.9	1.5	17.7	1.6	18.6	1.6
0.80	17.5	1.3	18.7	1.4	19.7	1.5	20.7	1.6	21.7	1.7
0.90	19.1	1.3	20.3	1.4	21.5	1.5	22.6	1.6	23.7	1.6
1.00	17.7	1.2	18.8	1.2	19.9	1.3	21.0	1.4	22.0	1.5

h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	4.4	1.1	4.6	1.2	4.8	1.2	4.9	1.3	5.1	1.3
0.40	7.7	1.4	8.0	1.4	8.3	1.5	8.6	1.5	8.9	1.6
0.50	11.5	1.5	12.0	1.6	12.4	1.6	12.9	1.7	13.3	1.8
0.60	15.5	1.6	16.1	1.7	16.8	1.8	17.3	1.8	17.9	1.9
0.70	19.4	1.7	20.2	1.8	20.9	1.8	21.7	1.9	22.4	2.0
0.80	22.7	1.7	23.6	1.8	24.4	1.9	25.3	1.9	26.1	2.0
0.90	24.7	1.7	25.7	1.8	26.6	1.9	27.6	1.9	28.5	2.0
1.00	23.0	1.5	23.9	1.6	24.8	1.6	25.7	1.7	26.6	1.8

h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	5.3	1.4	5.4	1.4	6.9	1.8	8.1	2.1	9.2	2.4
0.40	9.2	1.6	9.5	1.7	11.9	2.1	14.0	2.5	15.8	2.8
0.50	13.7	1.8	14.1	1.9	17.7	2.3	20.7	2.7	23.4	3.1
0.60	18.5	1.9	19.0	2.0	23.8	2.5	27.9	2.9	31.4	3.3
0.70	23.1	2.0	23.7	2.1	29.7	2.6	34.7	3.1	39.1	3.4
0.80	26.9	2.1	27.7	2.1	34.7	2.7	40.5	3.1	45.6	3.5
0.90	29.4	2.0	30.2	2.1	37.8	2.6	44.2	3.1	49.8	3.5
1.00	27.4	1.8	28.2	1.9	35.4	2.3	41.5	2.7	46.8	3.1

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 160/139$  мм

h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	10.1	2.6	11.0	2.9	11.8	3.1	12.6	3.3	13.3	3.5
0.40	17.4	3.1	18.9	3.3	20.3	3.6	21.6	3.8	22.8	4.0
0.50	25.8	3.4	28.0	3.7	30.0	4.0	31.9	4.2	33.8	4.4
0.60	34.6	3.6	37.5	3.9	40.2	4.2	42.8	4.5	45.2	4.8
0.70	43.1	3.8	46.7	4.1	50.1	4.4	53.2	4.7	56.2	5.0
0.80	50.2	3.9	54.5	4.2	58.4	4.5	62.1	4.8	65.5	5.0
0.90	54.8	3.8	59.4	4.1	63.7	4.4	67.7	4.7	71.5	5.0
1.00	51.6	3.4	56.0	3.7	60.1	4.0	63.9	4.2	67.5	4.4

h/D	0.11		0.12		0.13		0.14		0.15	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	14.0	3.7	14.7	3.8	15.3	4.0	15.9	4.2	16.5	4.3
0.40	24.0	4.2	25.1	4.4	26.2	4.6	27.2	4.8	28.2	5.0
0.50	35.5	4.7	37.1	4.9	38.7	5.1	40.2	5.3	41.6	5.5
0.60	47.5	5.0	49.6	5.2	51.7	5.4	53.7	5.7	55.6	5.9
0.70	59.0	5.2	61.7	5.4	64.3	5.7	66.7	5.9	69.1	6.1
0.80	68.8	5.3	72.0	5.5	75.0	5.8	77.8	6.0	80.6	6.2
0.90	75.1	5.2	78.5	5.5	81.8	5.7	84.9	5.9	88.0	6.1
1.00	70.9	4.7	74.2	4.9	77.3	5.1	80.3	5.3	83.2	5.5

h/D	0.16		0.17		0.18		0.19		0.2	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	17.1	4.5	17.6	4.6	18.2	4.7	18.7	4.9	19.2	5.0
0.40	29.2	5.1	30.1	5.3	31.0	5.5	31.8	5.6	32.7	5.8
0.50	43.0	5.7	44.3	5.8	45.6	6.0	46.9	6.2	48.1	6.3
0.60	57.5	6.0	59.3	6.2	61.0	6.4	62.7	6.6	64.3	6.8
0.70	71.4	6.3	73.6	6.5	75.8	6.7	77.9	6.9	79.9	7.0
0.80	83.3	6.4	85.9	6.6	88.4	6.8	90.8	7.0	93.2	7.2
0.90	90.9	6.3	93.7	6.5	96.4	6.7	99.1	6.9	101.7	7.1
1.00	86.0	5.7	88.7	5.8	91.3	6.0	93.8	6.2	96.3	6.3

h/D	0.3		0.4	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.30	23.6	6.2	27.3	7.1
0.40	40.1	7.1	46.3	8.2
0.50	59.0	7.8	68.0	9.0
0.60	78.8	8.3	90.8	9.5
0.70	97.8	8.6	112.6	9.9
0.80	114.0	8.8	131.2	10.1
0.90	124.4	8.6	143.3	10.0
1.00	118.0	7.8	136.1	9.0

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 200/176$  мм

h/D	0.004		0.005		0.006		0.007		0.008	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	3.8	0.6	4.4	0.7	5.0	0.8	5.5	0.9	6.0	1.0
0.40	6.8	0.8	7.9	0.9	8.8	1.0	9.7	1.1	10.5	1.2
0.50	10.3	0.8	11.9	1.0	13.3	1.1	14.5	1.2	15.7	1.3
0.60	14.0	0.9	16.1	1.1	18.0	1.2	19.7	1.3	21.3	1.4
0.70	17.6	1.0	20.2	1.1	22.5	1.2	24.6	1.4	26.6	1.5
0.80	20.6	1.0	23.6	1.1	26.3	1.3	28.8	1.4	31.1	1.5
0.90	22.4	1.0	25.7	1.1	28.6	1.2	31.4	1.4	33.9	1.5
1.00	20.6	0.8	23.7	1.0	26.5	1.1	29.1	1.2	31.5	1.3

h/D	0.009		0.010		0.011		0.012		0.013	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	6.4	1.0	6.8	1.1	7.3	1.2	7.6	1.2	8.0	1.3
0.40	11.3	1.2	12.0	1.3	12.7	1.4	13.3	1.5	14.0	1.5
0.50	16.9	1.4	17.9	1.5	19.0	1.6	19.9	1.6	20.9	1.7
0.60	22.8	1.5	24.2	1.6	25.6	1.7	26.9	1.8	28.2	1.8
0.70	28.5	1.6	30.3	1.7	32.0	1.8	33.6	1.8	35.2	1.9
0.80	33.3	1.6	35.4	1.7	37.4	1.8	39.3	1.9	41.1	2.0
0.90	36.3	1.6	38.6	1.7	40.7	1.8	42.8	1.9	44.8	1.9
1.00	33.8	1.4	35.9	1.5	37.9	1.6	39.9	1.6	41.8	1.7

h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	8.4	1.4	8.7	1.4	9.1	1.5	9.4	1.5	9.7	1.6
0.40	14.6	1.6	15.2	1.7	15.8	1.7	16.3	1.8	16.8	1.9
0.50	21.8	1.8	22.7	1.9	23.5	1.9	24.3	2.0	25.1	2.1
0.60	29.4	1.9	30.5	2.0	31.6	2.1	32.7	2.1	33.8	2.2
0.70	36.6	2.0	38.1	2.1	39.5	2.2	40.8	2.2	42.1	2.3
0.80	42.8	2.1	44.5	2.1	46.1	2.2	47.7	2.3	49.2	2.4
0.90	46.7	2.0	48.5	2.1	50.3	2.2	52.0	2.3	53.7	2.3
1.00	43.6	1.8	45.3	1.9	47.0	1.9	48.6	2.0	50.2	2.1

h/D	0.019		0.02		0.025		0.03		0.04	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	10.0	1.6	10.3	1.7	11.7	1.9	13.0	2.1	15.2	2.5
0.40	17.4	1.9	17.9	2.0	20.3	2.2	22.4	2.5	26.2	2.9
0.50	25.9	2.1	26.6	2.2	30.1	2.5	33.3	2.7	38.9	3.2
0.60	34.8	2.3	35.8	2.4	40.5	2.7	44.7	2.9	52.1	3.4
0.70	43.4	2.4	44.7	2.5	50.4	2.8	55.7	3.1	64.9	3.6
0.80	50.7	2.4	52.2	2.5	58.9	2.8	65.0	3.1	75.7	3.6
0.90	55.3	2.4	56.9	2.5	64.2	2.8	70.9	3.1	82.6	3.6
1.00	51.7	2.1	53.2	2.2	60.2	2.5	66.5	2.7	77.7	3.2

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 200/176$  мм

h/D	0.05		0.06		0.07		0.08		0.09	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	17.2	2.8	19.0	3.1	20.6	3.4	22.1	3.6	23.6	3.8
0.40	29.6	3.3	32.6	3.6	35.3	3.9	37.9	4.2	40.3	4.4
0.50	43.8	3.6	48.2	4.0	52.2	4.3	56.0	4.6	59.5	4.9
0.60	58.7	3.8	64.6	4.2	69.9	4.6	74.9	4.9	79.6	5.2
0.70	73.0	4.0	80.3	4.4	87.0	4.8	93.2	5.1	99.0	5.4
0.80	85.2	4.1	93.7	4.5	101.4	4.9	108.6	5.2	115.4	5.5
0.90	92.9	4.0	102.2	4.4	110.7	4.8	118.6	5.1	125.9	5.5
1.00	87.5	3.6	96.3	4.0	104.4	4.3	112.0	4.6	119.0	4.9

h/D	0.1		0.11		0.12		0.13		0.14	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	24.9	4.1	26.2	4.3	27.4	4.5	28.6	4.7	29.7	4.8
0.40	42.6	4.7	44.7	4.9	46.8	5.1	48.7	5.4	50.6	5.6
0.50	62.8	5.2	65.9	5.4	68.9	5.7	71.8	5.9	74.6	6.1
0.60	84.0	5.5	88.2	5.8	92.2	6.0	96.0	6.3	99.7	6.5
0.70	104.4	5.7	109.6	6.0	114.5	6.3	119.3	6.6	123.8	6.8
0.80	121.8	5.8	127.8	6.1	133.5	6.4	139.0	6.7	144.3	6.9
0.90	132.9	5.8	139.5	6.0	145.8	6.3	151.8	6.6	157.5	6.8
1.00	125.6	5.2	131.9	5.4	137.9	5.7	143.6	5.9	149.1	6.1

h/D	0.15		0.16		0.17		0.18		0.19	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	30.8	5.0	31.8	5.2	32.8	5.3	33.8	5.5	34.7	5.7
0.40	52.4	5.8	54.2	6.0	55.9	6.1	57.5	6.3	59.1	6.5
0.50	77.2	6.3	79.8	6.6	82.2	6.8	84.6	7.0	87.0	7.1
0.60	103.2	6.8	106.6	7.0	109.9	7.2	113.1	7.4	116.2	7.6
0.70	128.2	7.0	132.4	7.3	136.4	7.5	140.4	7.7	144.2	7.9
0.80	149.4	7.2	154.3	7.4	159.0	7.6	163.6	7.8	168.1	8.1
0.90	163.1	7.1	168.4	7.3	173.6	7.5	178.6	7.7	183.5	8.0
1.00	154.4	6.3	159.5	6.6	164.5	6.8	169.3	7.0	173.9	7.1

h/D	0.2		0.21		0.22		0.23		0.24	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	35.6	5.8	36.5	6.0	37.4	6.1	38.2	6.2	39.1	6.4
0.40	60.6	6.7	62.1	6.8	63.6	7.0	65.0	7.2	66.4	7.3
0.50	89.2	7.3	91.4	7.5	93.6	7.7	95.7	7.9	97.7	8.0
0.60	119.2	7.8	122.1	8.0	124.9	8.2	127.7	8.4	130.4	8.6
0.70	147.9	8.1	151.5	8.3	155.1	8.5	158.5	8.7	161.9	8.9
0.80	172.4	8.3	176.6	8.5	180.8	8.7	184.8	8.9	188.7	9.0
0.90	188.2	8.2	192.8	8.4	197.3	8.6	201.7	8.7	206.0	8.9
1.00	178.4	7.3	182.8	7.5	187.1	7.7	191.3	7.9	195.4	8.0

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 200/176$  мм

h/D	0.25		0.26	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.30	39.9	6.5	40.7	6.6
0.40	67.8	7.5	69.1	7.6
0.50	99.7	8.2	101.7	8.4
0.60	133.1	8.7	135.7	8.9
0.70	165.2	9.1	168.4	9.3
0.80	192.5	9.2	196.3	9.4
0.90	210.2	9.1	214.3	9.3
1.00	199.4	8.2	203.3	8.4

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 227/200$  мм

h/D	0.003		0.004		0.005		0.006		0.007	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	4.5	0.6	5.5	0.7	6.3	0.8	7.1	0.9	7.8	1.0
0.40	8.1	0.7	9.8	0.8	11.2	1.0	12.5	1.1	13.8	1.2
0.50	12.3	0.8	14.7	0.9	16.9	1.1	18.8	1.2	20.6	1.3
0.60	16.7	0.9	20.0	1.0	22.9	1.2	25.5	1.3	27.9	1.4
0.70	21.0	0.9	25.1	1.1	28.6	1.2	31.9	1.4	34.9	1.5
0.80	24.6	0.9	29.3	1.1	33.5	1.2	37.3	1.4	40.8	1.5
0.90	26.8	0.9	31.9	1.1	36.5	1.2	40.6	1.4	44.4	1.5
1.00	24.6	0.8	29.4	0.9	33.7	1.1	37.7	1.2	41.3	1.3

h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	8.5	1.1	9.1	1.2	9.7	1.2	10.3	1.3	10.8	1.4
0.40	14.9	1.3	16.0	1.4	17.0	1.4	18.0	1.5	18.9	1.6
0.50	22.3	1.4	23.9	1.5	25.4	1.6	26.8	1.7	28.2	1.8
0.60	30.1	1.5	32.3	1.6	34.3	1.7	36.2	1.8	38.0	1.9
0.70	37.7	1.6	40.3	1.7	42.8	1.8	45.1	1.9	47.4	2.0
0.80	44.0	1.6	47.1	1.7	50.0	1.9	52.7	2.0	55.4	2.1
0.90	48.0	1.6	51.3	1.7	54.5	1.8	57.5	1.9	60.4	2.0
1.00	44.6	1.4	47.8	1.5	50.8	1.6	53.6	1.7	56.4	1.8

h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	11.4	1.4	11.9	1.5	12.4	1.6	12.8	1.6	13.3	1.7
0.40	19.8	1.7	20.6	1.8	21.5	1.8	22.2	1.9	23.0	2.0
0.50	29.5	1.9	30.7	2.0	32.0	2.0	33.1	2.1	34.3	2.2
0.60	39.7	2.0	41.4	2.1	43.0	2.2	44.6	2.3	46.1	2.3
0.70	49.6	2.1	51.7	2.2	53.7	2.3	55.6	2.4	57.5	2.4
0.80	57.9	2.1	60.3	2.2	62.7	2.3	64.9	2.4	67.1	2.5
0.90	63.1	2.1	65.8	2.2	68.3	2.3	70.8	2.4	73.2	2.5
1.00	59.0	1.9	61.5	2.0	63.9	2.0	66.3	2.1	68.5	2.2

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 227/200$  мм

h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	13.7	1.7	14.2	1.8	14.6	1.8	16.5	2.1	18.3	2.3
0.40	23.8	2.0	24.5	2.1	25.2	2.1	28.5	2.4	31.5	2.7
0.50	35.4	2.3	36.5	2.3	37.5	2.4	42.4	2.7	46.8	3.0
0.60	47.6	2.4	49.0	2.5	50.4	2.6	56.9	2.9	62.8	3.2
0.70	59.3	2.5	61.1	2.6	62.8	2.7	70.9	3.0	78.2	3.3
0.80	69.3	2.6	71.3	2.6	73.4	2.7	82.8	3.1	91.2	3.4
0.90	75.5	2.5	77.8	2.6	80.0	2.7	90.2	3.0	99.5	3.3
1.00	70.8	2.3	72.9	2.3	75.0	2.4	84.7	2.7	93.5	3.0

h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	21.4	2.7	24.2	3.1	26.7	3.4	28.9	3.7	31.1	3.9
0.40	36.8	3.1	41.5	3.5	45.7	3.9	49.5	4.2	53.1	4.5
0.50	54.5	3.5	61.4	3.9	67.5	4.3	73.1	4.7	78.4	5.0
0.60	73.1	3.7	82.2	4.2	90.4	4.6	97.9	5.0	104.9	5.3
0.70	91.0	3.9	102.3	4.4	112.4	4.8	121.7	5.2	130.3	5.5
0.80	106.2	3.9	119.3	4.4	131.1	4.9	141.9	5.3	152.0	5.6
0.90	115.8	3.9	130.2	4.4	143.1	4.8	154.9	5.2	165.9	5.6
1.00	109.1	3.5	122.7	3.9	135.0	4.3	146.3	4.7	156.7	5.0

h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	33.0	4.2	34.9	4.4	36.7	4.6	38.4	4.8	40.0	5.0
0.40	56.4	4.8	59.6	5.1	62.6	5.3	65.4	5.6	68.1	5.8
0.50	83.2	5.3	87.9	5.6	92.2	5.9	96.4	6.1	100.4	6.4
0.60	111.4	5.7	117.5	6.0	123.3	6.3	128.8	6.5	134.1	6.8
0.70	138.4	5.9	146.0	6.2	153.2	6.5	160.0	6.8	166.6	7.1
0.80	161.4	6.0	170.2	6.3	178.6	6.6	186.6	6.9	194.2	7.2
0.90	176.1	5.9	185.8	6.2	194.9	6.5	203.6	6.8	212.0	7.1
1.00	166.5	5.3	175.7	5.6	184.4	5.9	192.8	6.1	200.7	6.4

h/D	0.14		0.15		0.16		0.17		0.18	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	41.5	5.2	43.0	5.4	44.5	5.6	45.9	5.8	47.2	6.0
0.40	70.8	6.0	73.3	6.2	75.7	6.5	78.0	6.7	80.3	6.8
0.50	104.2	6.6	107.9	6.9	111.4	7.1	114.8	7.3	118.2	7.5
0.60	139.2	7.1	144.1	7.3	148.8	7.6	153.4	7.8	157.8	8.0
0.70	172.9	7.4	178.9	7.6	184.8	7.9	190.4	8.1	195.9	8.3
0.80	201.5	7.5	208.6	7.7	215.4	8.0	222.0	8.2	228.3	8.5
0.90	220.0	7.4	227.7	7.6	235.1	7.9	242.3	8.1	249.3	8.4
1.00	208.4	6.6	215.7	6.9	222.8	7.1	229.7	7.3	236.3	7.5

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 227/200$  мм

h/D	0.19		0.2		0.21	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.30	48.5	6.1	49.8	6.3	51.0	6.4
0.40	82.5	7.0	84.7	7.2	86.8	7.4
0.50	121.4	7.7	124.5	7.9	127.6	8.1
0.60	162.1	8.2	166.3	8.4	170.3	8.7
0.70	201.2	8.6	206.4	8.8	211.4	9.0
0.80	234.5	8.7	240.5	8.9	246.4	9.1
0.90	256.1	8.6	262.6	8.8	269.0	9.0
1.00	242.8	7.7	249.1	7.9	255.2	8.1

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 250/221$  мм

h/D	0.003		0.004		0.005		0.006		0.007	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	6.0	0.6	7.3	0.8	8.4	0.9	9.4	1.0	10.3	1.1
0.40	10.7	0.7	12.9	0.9	14.8	1.0	16.5	1.2	18.1	1.3
0.50	16.2	0.8	19.4	1.0	22.2	1.2	24.7	1.3	27.1	1.4
0.60	22.1	0.9	26.3	1.1	30.1	1.3	33.5	1.4	36.6	1.5
0.70	27.7	1.0	33.0	1.1	37.6	1.3	41.8	1.5	45.7	1.6
0.80	32.4	1.0	38.6	1.2	44.0	1.3	48.9	1.5	53.4	1.6
0.90	35.3	1.0	42.0	1.2	47.9	1.3	53.3	1.5	58.2	1.6
1.00	32.5	0.8	38.8	1.0	44.4	1.2	49.5	1.3	54.2	1.4

h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	11.2	1.2	12.0	1.2	12.8	1.3	13.5	1.4	14.2	1.5
0.40	19.6	1.4	21.0	1.5	22.3	1.6	23.5	1.6	24.7	1.7
0.50	29.3	1.5	31.3	1.6	33.3	1.7	35.1	1.8	36.9	1.9
0.60	39.5	1.6	42.3	1.8	44.9	1.9	47.3	2.0	49.7	2.1
0.70	49.4	1.7	52.8	1.8	56.0	2.0	59.1	2.1	62.0	2.2
0.80	57.7	1.8	61.7	1.9	65.4	2.0	69.0	2.1	72.4	2.2
0.90	62.8	1.7	67.2	1.8	71.3	2.0	75.2	2.1	78.9	2.2
1.00	58.5	1.5	62.6	1.6	66.5	1.7	70.2	1.8	73.8	1.9

h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	14.9	1.5	15.6	1.6	16.2	1.7	16.8	1.7	17.4	1.8
0.40	25.9	1.8	27.0	1.9	28.1	2.0	29.1	2.0	30.1	2.1
0.50	38.6	2.0	40.2	2.1	41.8	2.2	43.3	2.3	44.8	2.3
0.60	52.0	2.2	54.1	2.3	56.2	2.3	58.3	2.4	60.2	2.5
0.70	64.8	2.3	67.5	2.4	70.1	2.4	72.6	2.5	75.1	2.6
0.80	75.7	2.3	78.8	2.4	81.9	2.5	84.8	2.6	87.7	2.7
0.90	82.5	2.3	85.9	2.4	89.3	2.5	92.5	2.5	95.6	2.6
1.00	77.2	2.0	80.4	2.1	83.6	2.2	86.6	2.3	89.6	2.3

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 250/221$  мм

h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	18.0	1.9	18.5	1.9	19.1	2.0	21.6	2.2	23.9	2.5
0.40	31.1	2.2	32.0	2.2	33.0	2.3	37.3	2.6	41.1	2.9
0.50	46.2	2.4	47.6	2.5	49.0	2.6	55.3	2.9	61.0	3.2
0.60	62.1	2.6	64.0	2.7	65.8	2.7	74.2	3.1	81.8	3.4
0.70	77.4	2.7	79.8	2.8	82.0	2.9	92.4	3.2	101.8	3.6
0.80	90.4	2.7	93.1	2.8	95.7	2.9	107.9	3.3	118.8	3.6
0.90	98.6	2.7	101.5	2.8	104.4	2.9	117.7	3.2	129.6	3.6
1.00	92.4	2.4	95.2	2.5	97.9	2.6	110.6	2.9	121.9	3.2

h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	28.0	2.9	31.5	3.3	34.7	3.6	37.7	3.9	40.4	4.2
0.40	48.0	3.4	54.0	3.8	59.5	4.2	64.4	4.5	69.1	4.8
0.50	71.0	3.7	79.9	4.2	87.8	4.6	95.1	5.0	101.9	5.3
0.60	95.2	4.0	107.0	4.5	117.6	4.9	127.3	5.3	136.3	5.7
0.70	118.5	4.1	133.1	4.6	146.2	5.1	158.2	5.5	169.3	5.9
0.80	138.2	4.2	155.2	4.7	170.5	5.2	184.5	5.6	197.4	6.0
0.90	150.8	4.1	169.4	4.7	186.0	5.1	201.3	5.5	215.5	5.9
1.00	142.1	3.7	159.8	4.2	175.7	4.6	190.2	5.0	203.7	5.3

h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	43.0	4.4	45.4	4.7	47.7	4.9	49.9	5.2	52.0	5.4
0.40	73.4	5.1	77.5	5.4	81.3	5.7	85.0	5.9	88.5	6.2
0.50	108.2	5.6	114.1	6.0	119.8	6.2	125.2	6.5	130.3	6.8
0.60	144.7	6.0	152.6	6.4	160.1	6.7	167.3	7.0	174.1	7.2
0.70	179.7	6.3	189.6	6.6	198.9	6.9	207.7	7.2	216.2	7.5
0.80	209.6	6.4	221.0	6.7	231.8	7.0	242.2	7.4	252.0	7.7
0.90	228.7	6.3	241.2	6.6	253.1	7.0	264.4	7.3	275.1	7.6
1.00	216.4	5.6	228.3	6.0	239.6	6.2	250.3	6.5	260.6	6.8

h/D	0.14		0.15		0.16		0.17		0.18	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	54.0	5.6	55.9	5.8	57.8	6.0	59.6	6.2	61.3	6.3
0.40	91.9	6.4	95.1	6.6	98.3	6.9	101.3	7.1	104.3	7.3
0.50	135.3	7.1	140.0	7.3	144.6	7.5	149.0	7.8	153.3	8.0
0.60	180.7	7.5	187.0	7.8	193.1	8.0	199.0	8.3	204.7	8.5
0.70	224.3	7.8	232.2	8.1	239.7	8.4	247.0	8.6	254.1	8.9
0.80	261.5	7.9	270.6	8.2	279.4	8.5	287.9	8.8	296.2	9.0
0.90	285.5	7.9	295.4	8.1	305.0	8.4	314.3	8.6	323.3	8.9
1.00	270.5	7.1	280.0	7.3	289.2	7.5	298.1	7.8	306.7	8.0

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 250/221$  мм

h/D	0.19		0.2	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.30	63.0	6.5	64.7	6.7
0.40	107.1	7.5	109.9	7.7
0.50	157.5	8.2	161.6	8.4
0.60	210.3	8.7	215.7	9.0
0.70	261.0	9.1	267.6	9.3
0.80	304.1	9.2	311.9	9.5
0.90	332.1	9.1	340.6	9.4
1.00	315.0	8.2	323.1	8.4

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 285/250$  мм

h/D	0.005		0.006		0.007		0.008		0.009	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	11.8	1.0	13.2	1.1	14.5	1.2	15.7	1.3	16.8	1.4
0.40	20.7	1.1	23.1	1.3	25.3	1.4	27.4	1.5	29.3	1.6
0.50	31.1	1.3	34.6	1.4	37.9	1.5	40.9	1.7	43.7	1.8
0.60	42.1	1.4	46.8	1.5	51.1	1.7	55.1	1.8	58.9	1.9
0.70	52.6	1.4	58.5	1.6	63.8	1.7	68.8	1.9	73.5	2.0
0.80	61.5	1.5	68.3	1.6	74.6	1.8	80.4	1.9	85.9	2.0
0.90	67.0	1.4	74.4	1.6	81.3	1.7	87.6	1.9	93.6	2.0
1.00	62.2	1.3	69.3	1.4	75.7	1.5	81.8	1.7	87.4	1.8

h/D	0.01		0.011		0.012		0.013		0.014	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	17.9	1.4	18.9	1.5	19.9	1.6	20.8	1.7	21.7	1.8
0.40	31.1	1.7	32.9	1.8	34.5	1.9	36.1	2.0	37.6	2.1
0.50	46.4	1.9	49.0	2.0	51.4	2.1	53.7	2.2	56.0	2.3
0.60	62.5	2.0	65.9	2.1	69.2	2.2	72.3	2.4	75.3	2.4
0.70	78.0	2.1	82.2	2.2	86.3	2.4	90.1	2.5	93.9	2.6
0.80	91.1	2.2	96.0	2.3	100.7	2.4	105.2	2.5	109.6	2.6
0.90	99.3	2.1	104.7	2.2	109.8	2.4	114.7	2.5	119.5	2.6
1.00	92.8	1.9	97.9	2.0	102.8	2.1	107.5	2.2	112.0	2.3

h/D	0.015		0.016		0.017		0.018		0.019	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	22.6	1.8	23.4	1.9	24.3	2.0	25.0	2.0	25.8	2.1
0.40	39.1	2.1	40.5	2.2	41.9	2.3	43.3	2.4	44.6	2.4
0.50	58.1	2.4	60.2	2.5	62.3	2.5	64.3	2.6	66.2	2.7
0.60	78.2	2.5	81.0	2.6	83.7	2.7	86.3	2.8	88.9	2.9
0.70	97.5	2.7	100.9	2.7	104.3	2.8	107.6	2.9	110.7	3.0
0.80	113.8	2.7	117.8	2.8	121.7	2.9	125.5	3.0	129.2	3.1
0.90	124.1	2.7	128.5	2.8	132.8	2.9	136.9	2.9	140.9	3.0
1.00	116.3	2.4	120.5	2.5	124.6	2.5	128.5	2.6	132.3	2.7

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 285/250$  мм

h/D	0.02		0.025		0.03		0.04		0.05	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	26.6	2.1	30.1	2.4	33.2	2.7	38.8	3.1	43.7	3.5
0.40	45.8	2.5	51.8	2.8	57.1	3.1	66.6	3.6	74.9	4.1
0.50	68.0	2.8	76.7	3.1	84.6	3.4	98.4	4.0	110.6	4.5
0.60	91.4	3.0	103.0	3.3	113.4	3.7	131.9	4.3	148.0	4.8
0.70	113.8	3.1	128.2	3.5	141.1	3.8	164.0	4.5	184.1	5.0
0.80	132.8	3.2	149.6	3.6	164.7	3.9	191.3	4.5	214.7	5.1
0.90	144.9	3.1	163.2	3.5	179.6	3.9	208.8	4.5	234.3	5.0
1.00	136.1	2.8	153.5	3.1	169.1	3.4	196.9	4.0	221.1	4.5

h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	48.1	3.9	52.2	4.2	55.9	4.5	59.5	4.8	62.8	5.1
0.40	82.3	4.5	89.2	4.9	95.5	5.2	101.4	5.5	107.0	5.8
0.50	121.5	5.0	131.5	5.4	140.8	5.7	149.5	6.1	157.6	6.4
0.60	162.6	5.3	175.9	5.7	188.3	6.1	199.8	6.5	210.7	6.9
0.70	202.1	5.5	218.6	6.0	233.9	6.4	248.2	6.8	261.7	7.1
0.80	235.7	5.6	254.9	6.1	272.7	6.5	289.4	6.9	305.1	7.2
0.90	257.2	5.5	278.2	6.0	297.6	6.4	315.8	6.8	333.0	7.2
1.00	243.0	5.0	263.0	5.4	281.6	5.7	298.9	6.1	315.3	6.4

h/D	0.11		0.12		0.13		0.14		0.15	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	65.9	5.3	68.9	5.6	71.8	5.8	74.6	6.0	77.2	6.2
0.40	112.3	6.1	117.4	6.4	122.2	6.7	126.9	6.9	131.3	7.2
0.50	165.4	6.7	172.8	7.0	179.8	7.3	186.6	7.6	193.2	7.9
0.60	221.0	7.2	230.8	7.5	240.2	7.8	249.2	8.1	257.9	8.4
0.70	274.4	7.5	286.6	7.8	298.2	8.1	309.4	8.4	320.1	8.7
0.80	319.9	7.6	334.1	7.9	347.6	8.3	360.6	8.6	373.1	8.9
0.90	349.2	7.5	364.7	7.8	379.5	8.2	393.7	8.5	407.4	8.8
1.00	330.8	6.7	345.6	7.0	359.7	7.3	373.3	7.6	386.3	7.9

h/D	0.16		0.17		0.18		0.19		0.2	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	79.8	6.4	82.2	6.6	84.6	6.8	87.0	7.0	89.2	7.2
0.40	135.6	7.4	139.8	7.6	143.8	7.8	147.7	8.1	151.6	8.3
0.50	199.4	8.1	205.5	8.4	211.4	8.6	217.2	8.8	222.7	9.1
0.60	266.3	8.7	274.4	8.9	282.2	9.2	289.8	9.4	297.2	9.7
0.70	330.5	9.0	340.5	9.3	350.2	9.5	359.6	9.8	368.8	10.0
0.80	385.2	9.2	396.9	9.4	408.2	9.7	419.1	10.0	429.8	10.2
0.90	420.6	9.0	433.3	9.3	445.7	9.6	457.6	9.8	469.3	10.1
1.00	398.9	8.1	411.1	8.4	422.9	8.6	434.3	8.8	445.4	9.1

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 315/277$  мм

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	8.7	0.6	10.1	0.7	11.4	0.7	12.6	0.8	13.7	0.9
0.40	15.6	0.7	18.0	0.8	20.2	0.9	22.2	1.0	24.0	1.1
0.50	23.6	0.8	27.2	0.9	30.4	1.0	33.3	1.1	36.1	1.2
0.60	32.1	0.9	36.9	1.0	41.2	1.1	45.1	1.2	48.8	1.3
0.70	40.3	0.9	46.2	1.0	51.6	1.1	56.5	1.3	61.1	1.4
0.80	47.2	0.9	54.1	1.0	60.3	1.2	66.1	1.3	71.4	1.4
0.90	51.4	0.9	58.9	1.0	65.7	1.1	71.9	1.3	77.8	1.4
1.00	47.3	0.8	54.3	0.9	60.7	1.0	66.7	1.1	72.2	1.2

h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.007	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	14.7	1.0	15.7	1.0	16.6	1.1	17.5	1.2	19.2	1.3
0.40	25.8	1.1	27.5	1.2	29.1	1.3	30.6	1.4	33.5	1.5
0.50	38.7	1.3	41.2	1.4	43.5	1.4	45.8	1.5	50.0	1.7
0.60	52.3	1.4	55.6	1.5	58.8	1.6	61.8	1.6	67.4	1.8
0.70	65.4	1.5	69.5	1.5	73.4	1.6	77.1	1.7	84.2	1.9
0.80	76.5	1.5	81.2	1.6	85.8	1.7	90.1	1.7	98.3	1.9
0.90	83.3	1.5	88.5	1.5	93.5	1.6	98.2	1.7	107.2	1.9
1.00	77.4	1.3	82.3	1.4	87.0	1.4	91.5	1.5	100.0	1.7

h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	20.8	1.4	22.2	1.5	23.6	1.6	25.0	1.6	26.3	1.7
0.40	36.1	1.6	38.7	1.7	41.0	1.8	43.3	1.9	45.5	2.0
0.50	53.9	1.8	57.6	1.9	61.1	2.0	64.5	2.1	67.7	2.2
0.60	72.7	1.9	77.6	2.1	82.3	2.2	86.8	2.3	91.0	2.4
0.70	90.7	2.0	96.9	2.1	102.7	2.3	108.2	2.4	113.5	2.5
0.80	106.0	2.1	113.1	2.2	119.9	2.3	126.3	2.4	132.5	2.6
0.90	115.5	2.0	123.3	2.2	130.7	2.3	137.7	2.4	144.4	2.5
1.00	107.9	1.8	115.3	1.9	122.3	2.0	129.0	2.1	135.3	2.2

h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	27.5	1.8	28.7	1.9	29.8	2.0	30.9	2.0	32.0	2.1
0.40	47.6	2.1	49.6	2.2	51.5	2.3	53.4	2.4	55.2	2.5
0.50	70.7	2.3	73.7	2.4	76.5	2.5	79.2	2.6	81.9	2.7
0.60	95.1	2.5	99.0	2.6	102.8	2.7	106.4	2.8	110.0	2.9
0.70	118.5	2.6	123.4	2.7	128.1	2.8	132.6	2.9	137.0	3.0
0.80	138.4	2.7	144.0	2.8	149.5	2.9	154.8	3.0	159.9	3.1
0.90	150.9	2.6	157.1	2.7	163.0	2.9	168.8	3.0	174.4	3.1
1.00	141.4	2.3	147.3	2.4	153.0	2.5	158.5	2.6	163.8	2.7

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 315/277$  мм

h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	33.0	2.2	34.0	2.2	35.0	2.3	39.5	2.6	43.7	2.9
0.40	56.9	2.5	58.6	2.6	60.3	2.7	68.0	3.0	75.0	3.3
0.50	84.5	2.8	87.0	2.9	89.4	3.0	100.7	3.3	111.0	3.7
0.60	113.4	3.0	116.8	3.1	120.0	3.2	135.1	3.6	148.7	3.9
0.70	141.3	3.1	145.4	3.2	149.4	3.3	168.2	3.7	185.1	4.1
0.80	164.9	3.2	169.7	3.3	174.4	3.4	196.2	3.8	215.9	4.2
0.90	179.8	3.1	185.1	3.2	190.2	3.3	214.1	3.7	235.5	4.1
1.00	168.9	2.8	173.9	2.9	178.8	3.0	201.5	3.3	221.9	3.7

h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	51.0	3.4	57.4	3.8	63.1	4.2	68.4	4.5	73.3	4.8
0.40	87.3	3.9	98.1	4.4	107.8	4.8	116.8	5.2	125.0	5.6
0.50	129.0	4.3	144.9	4.8	159.1	5.3	172.1	5.7	184.2	6.1
0.60	172.8	4.6	193.9	5.1	212.8	5.6	230.2	6.1	246.3	6.5
0.70	214.9	4.8	241.0	5.3	264.5	5.9	286.0	6.3	305.9	6.8
0.80	250.6	4.8	281.1	5.4	308.4	6.0	333.4	6.5	356.6	6.9
0.90	273.5	4.8	306.7	5.4	336.6	5.9	363.9	6.4	389.2	6.8
1.00	258.0	4.3	289.7	4.8	318.2	5.3	344.2	5.7	368.4	6.1

h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	77.9	5.1	82.2	5.4	86.3	5.7	90.2	5.9	93.9	6.2
0.40	132.7	5.9	140.0	6.2	146.9	6.5	153.5	6.8	159.8	7.1
0.50	195.5	6.5	206.1	6.8	216.2	7.2	225.9	7.5	235.1	7.8
0.60	261.3	6.9	275.5	7.3	288.9	7.7	301.7	8.0	313.9	8.3
0.70	324.5	7.2	342.0	7.6	358.7	8.0	374.5	8.3	389.6	8.6
0.80	378.3	7.3	398.7	7.7	418.1	8.1	436.5	8.4	454.1	8.8
0.90	412.9	7.2	435.3	7.6	456.4	8.0	476.6	8.3	495.8	8.7
1.00	391.0	6.5	412.3	6.8	432.5	7.2	451.7	7.5	470.1	7.8

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 343/300$  мм

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	11.0	0.6	12.7	0.7	14.2	0.8	15.7	0.9	17.0	1.0
0.40	19.5	0.7	22.5	0.9	25.1	1.0	27.6	1.0	29.9	1.1
0.50	29.5	0.8	33.9	1.0	37.8	1.1	41.5	1.2	44.9	1.3
0.60	40.1	0.9	45.9	1.0	51.2	1.2	56.1	1.3	60.7	1.4
0.70	50.3	1.0	57.5	1.1	64.1	1.2	70.2	1.3	75.9	1.4
0.80	58.9	1.0	67.3	1.1	75.0	1.2	82.1	1.4	88.7	1.5
0.90	64.1	1.0	73.3	1.1	81.7	1.2	89.4	1.3	96.6	1.4
1.00	59.0	0.8	67.7	1.0	75.6	1.1	83.0	1.2	89.8	1.3

h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.007	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	18.3	1.0	19.5	1.1	20.7	1.2	21.8	1.2	23.9	1.3
0.40	32.1	1.2	34.2	1.3	36.1	1.4	38.0	1.4	41.6	1.6
0.50	48.1	1.4	51.1	1.4	54.0	1.5	56.8	1.6	62.0	1.8
0.60	65.0	1.5	69.0	1.6	72.9	1.6	76.6	1.7	83.6	1.9
0.70	81.2	1.5	86.3	1.6	91.1	1.7	95.7	1.8	104.3	2.0
0.80	94.9	1.6	100.8	1.7	106.4	1.8	111.8	1.8	121.9	2.0
0.90	103.4	1.5	109.8	1.6	116.0	1.7	121.8	1.8	132.8	2.0
1.00	96.2	1.4	102.3	1.4	108.1	1.5	113.6	1.6	124.0	1.8

h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	25.8	1.4	27.6	1.5	29.4	1.6	31.0	1.7	32.6	1.8
0.40	44.9	1.7	48.0	1.8	50.9	1.9	53.7	2.0	56.4	2.1
0.50	66.9	1.9	71.4	2.0	75.8	2.1	79.9	2.3	83.8	2.4
0.60	90.1	2.0	96.2	2.2	101.9	2.3	107.4	2.4	112.6	2.5
0.70	112.4	2.1	119.9	2.3	127.1	2.4	133.9	2.5	140.4	2.7
0.80	131.3	2.2	140.1	2.3	148.4	2.4	156.3	2.6	163.9	2.7
0.90	143.1	2.1	152.7	2.3	161.8	2.4	170.4	2.5	178.7	2.7
1.00	133.7	1.9	142.9	2.0	151.5	2.1	159.7	2.3	167.6	2.4

h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	34.1	1.9	35.5	2.0	36.9	2.1	38.3	2.1	39.6	2.2
0.40	58.9	2.2	61.4	2.3	63.7	2.4	66.0	2.5	68.3	2.6
0.50	87.5	2.5	91.1	2.6	94.6	2.7	98.0	2.8	101.3	2.9
0.60	117.7	2.7	122.5	2.8	127.1	2.9	131.6	3.0	136.0	3.1
0.70	146.6	2.8	152.6	2.9	158.4	3.0	163.9	3.1	169.3	3.2
0.80	171.1	2.8	178.1	2.9	184.8	3.0	191.3	3.2	197.6	3.3
0.90	186.6	2.8	194.2	2.9	201.6	3.0	208.7	3.1	215.5	3.2
1.00	175.1	2.5	182.3	2.6	189.3	2.7	196.0	2.8	202.5	2.9

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 343/300$  мм

h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	40.9	2.3	42.1	2.4	43.3	2.4	48.9	2.7	54.0	3.0
0.40	70.4	2.7	72.5	2.7	74.6	2.8	84.1	3.2	92.6	3.5
0.50	104.4	3.0	107.5	3.0	110.5	3.1	124.5	3.5	137.0	3.9
0.60	140.2	3.2	144.3	3.3	148.3	3.3	166.9	3.8	183.6	4.1
0.70	174.6	3.3	179.7	3.4	184.6	3.5	207.7	3.9	228.4	4.3
0.80	203.7	3.4	209.7	3.5	215.4	3.6	242.3	4.0	266.4	4.4
0.90	222.2	3.3	228.7	3.4	235.0	3.5	264.3	3.9	290.7	4.3
1.00	208.9	3.0	215.0	3.0	221.0	3.1	248.9	3.5	274.0	3.9

h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	63.0	3.5	70.8	4.0	77.9	4.4	84.4	4.7	90.4	5.1
0.40	107.8	4.1	121.1	4.6	133.0	5.0	144.0	5.5	154.1	5.8
0.50	159.2	4.5	178.7	5.1	196.1	5.5	212.2	6.0	227.0	6.4
0.60	213.2	4.8	239.1	5.4	262.4	5.9	283.7	6.4	303.4	6.9
0.70	265.0	5.0	297.1	5.6	326.0	6.2	352.3	6.7	376.8	7.1
0.80	309.1	5.1	346.5	5.7	380.1	6.3	410.8	6.8	439.3	7.2
0.90	337.3	5.0	378.1	5.6	414.8	6.2	448.4	6.7	479.5	7.2
1.00	318.4	4.5	357.3	5.1	392.3	5.5	424.3	6.0	454.0	6.4

h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	96.0	5.4	101.3	5.7	106.4	6.0	111.2	6.2	115.7	6.5
0.40	163.6	6.2	172.5	6.5	181.0	6.9	189.1	7.2	196.8	7.5
0.50	240.9	6.8	253.9	7.2	266.3	7.5	278.1	7.9	289.4	8.2
0.60	321.8	7.3	339.2	7.7	355.7	8.0	371.4	8.4	386.4	8.7
0.70	399.6	7.6	421.2	8.0	441.6	8.4	461.0	8.7	479.6	9.1
0.80	465.9	7.7	491.0	8.1	514.7	8.5	537.4	8.9	559.0	9.2
0.90	508.6	7.6	536.0	8.0	561.9	8.4	586.7	8.8	610.3	9.1
1.00	481.7	6.8	507.9	7.2	532.6	7.5	556.3	7.9	578.8	8.2

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА – q, л/с; СКОРОСТИ – v, м/с ПРИ УКЛОНЕ i, D<sub>н</sub>/D<sub>в</sub> = 400/349 мм

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	16.8	0.7	19.4	0.8	21.7	0.9	23.9	1.0	25.9	1.1
0.40	29.8	0.8	34.2	1.0	38.2	1.1	41.8	1.2	45.3	1.3
0.50	44.9	0.9	51.4	1.1	57.3	1.2	62.7	1.3	67.8	1.4
0.60	60.9	1.0	69.6	1.2	77.5	1.3	84.7	1.4	91.5	1.5
0.70	76.3	1.1	87.1	1.2	96.9	1.4	105.9	1.5	114.4	1.6
0.80	89.2	1.1	101.8	1.2	113.3	1.4	123.8	1.5	133.6	1.6
0.90	97.1	1.1	110.9	1.2	123.4	1.4	134.9	1.5	145.6	1.6
1.00	89.8	0.9	102.7	1.1	114.5	1.2	125.4	1.3	135.6	1.4

h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.007	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	27.8	1.2	29.6	1.2	31.3	1.3	32.9	1.4	36.0	1.5
0.40	48.5	1.4	51.6	1.4	54.5	1.5	57.3	1.6	62.6	1.8
0.50	72.5	1.5	77.1	1.6	81.4	1.7	85.5	1.8	93.2	1.9
0.60	97.9	1.6	103.9	1.7	109.7	1.8	115.2	1.9	125.5	2.1
0.70	122.3	1.7	129.8	1.8	136.9	1.9	143.7	2.0	156.6	2.2
0.80	142.9	1.7	151.6	1.8	160.0	1.9	167.9	2.0	182.9	2.2
0.90	155.7	1.7	165.2	1.8	174.3	1.9	183.0	2.0	199.3	2.2
1.00	145.1	1.5	154.1	1.6	162.7	1.7	171.0	1.8	186.4	1.9

h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	38.9	1.6	41.6	1.7	44.2	1.8	46.6	1.9	48.9	2.0
0.40	67.5	1.9	72.1	2.0	76.4	2.1	80.6	2.3	84.5	2.4
0.50	100.4	2.1	107.2	2.2	113.6	2.4	119.7	2.5	125.5	2.6
0.60	135.2	2.3	144.2	2.4	152.7	2.5	160.9	2.7	168.6	2.8
0.70	168.5	2.4	179.7	2.5	190.3	2.7	200.4	2.8	210.0	2.9
0.80	196.8	2.4	209.9	2.6	222.2	2.7	234.0	2.9	245.2	3.0
0.90	214.6	2.4	228.8	2.5	242.3	2.7	255.1	2.8	267.4	2.9
1.00	200.9	2.1	214.4	2.2	227.2	2.4	239.4	2.5	251.0	2.6

h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	51.2	2.1	53.3	2.2	55.4	2.3	57.4	2.4	59.4	2.5
0.40	88.3	2.5	92.0	2.6	95.5	2.7	98.9	2.8	102.2	2.9
0.50	131.1	2.7	136.4	2.9	141.6	3.0	146.6	3.1	151.4	3.2
0.60	176.0	2.9	183.2	3.1	190.1	3.2	196.7	3.3	203.2	3.4
0.70	219.3	3.1	228.1	3.2	236.7	3.3	244.9	3.4	252.9	3.5
0.80	255.9	3.1	266.2	3.2	276.2	3.4	285.8	3.5	295.1	3.6
0.90	279.1	3.1	290.4	3.2	301.2	3.3	311.7	3.4	321.9	3.5
1.00	262.1	2.7	272.9	2.9	283.2	3.0	293.2	3.1	302.8	3.2

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА – q, л/с; СКОРОСТИ – v, м/с ПРИ УКЛОНЕ i, D<sub>н</sub>/D<sub>в</sub> = 400/349 мм

h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	61.3	2.5	63.1	2.6	64.9	2.7	73.2	3.0	80.7	3.3
0.40	105.4	2.9	108.5	3.0	111.5	3.1	125.6	3.5	138.2	3.9
0.50	156.1	3.3	160.7	3.4	165.1	3.5	185.7	3.9	204.3	4.3
0.60	209.4	3.5	215.5	3.6	221.4	3.7	248.9	4.2	273.6	4.6
0.70	260.7	3.6	268.2	3.7	275.5	3.9	309.6	4.3	340.3	4.8
0.80	304.1	3.7	312.9	3.8	321.5	3.9	361.2	4.4	396.9	4.8
0.90	331.8	3.7	341.4	3.8	350.7	3.9	394.0	4.3	433.1	4.8
1.00	312.2	3.3	321.3	3.4	330.2	3.5	371.4	3.9	408.6	4.3

h/D	0.035		0.04		0.045		0.05		0.055	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	87.6	3.6	93.9	3.9	99.9	4.1	105.6	4.4	110.9	4.6
0.40	149.9	4.2	160.7	4.5	170.8	4.8	180.3	5.0	189.3	5.3
0.50	221.3	4.6	237.1	5.0	251.9	5.3	265.8	5.6	279.1	5.8
0.60	296.3	4.9	317.3	5.3	337.0	5.6	355.6	5.9	373.2	6.2
0.70	368.4	5.2	394.4	5.5	418.8	5.9	441.8	6.2	463.6	6.5
0.80	429.6	5.2	460.0	5.6	488.4	6.0	515.1	6.3	540.5	6.6
0.90	468.8	5.2	502.0	5.5	533.0	5.9	562.2	6.2	590.0	6.5
1.00	442.6	4.6	474.2	5.0	503.8	5.3	531.7	5.6	558.1	5.8

h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	116.0	4.8	125.6	5.2	134.5	5.6	142.8	5.9	150.6	6.2
0.40	197.9	5.5	214.1	6.0	229.0	6.4	243.0	6.8	256.2	7.2
0.50	291.7	6.1	315.3	6.6	337.2	7.0	357.6	7.5	376.9	7.9
0.60	389.9	6.5	421.4	7.0	450.5	7.5	477.7	8.0	503.4	8.4
0.70	484.4	6.8	523.3	7.3	559.3	7.8	593.1	8.3	624.8	8.7
0.80	564.7	6.9	610.0	7.4	652.0	7.9	691.3	8.4	728.3	8.9
0.90	616.4	6.8	665.9	7.3	711.8	7.8	754.7	8.3	795.1	8.8
1.00	583.3	6.1	630.6	6.6	674.3	7.0	715.3	7.5	753.9	7.9

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 458/400$  мм

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	24.6	0.8	28.3	0.9	31.6	1.0	34.7	1.1	37.6	1.2
0.40	43.4	0.9	49.7	1.1	55.5	1.2	60.7	1.3	65.7	1.4
0.50	65.4	1.0	74.7	1.2	83.1	1.3	90.9	1.4	98.1	1.6
0.60	88.5	1.1	101.0	1.3	112.3	1.4	122.7	1.6	132.4	1.7
0.70	110.8	1.2	126.3	1.3	140.3	1.5	153.3	1.6	165.3	1.8
0.80	129.6	1.2	147.7	1.4	164.0	1.5	179.1	1.7	193.1	1.8
0.90	141.1	1.2	160.8	1.4	178.7	1.5	195.1	1.6	210.5	1.8
1.00	130.7	1.0	149.3	1.2	166.2	1.3	181.7	1.4	196.2	1.6

h/D	0.0045		0.005		0.006		0.007		0.008	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	40.3	1.3	42.9	1.4	47.7	1.5	52.1	1.6	56.3	1.8
0.40	70.3	1.5	74.7	1.6	82.8	1.8	90.4	1.9	97.4	2.1
0.50	104.9	1.7	111.4	1.8	123.4	2.0	134.5	2.1	144.8	2.3
0.60	141.5	1.8	150.1	1.9	166.2	2.1	180.9	2.3	194.7	2.5
0.70	176.6	1.9	187.3	2.0	207.3	2.2	225.6	2.4	242.6	2.6
0.80	206.3	1.9	218.8	2.0	242.0	2.2	263.4	2.4	283.3	2.6
0.90	224.9	1.9	238.5	2.0	263.9	2.2	287.2	2.4	308.9	2.6
1.00	209.9	1.7	222.8	1.8	246.8	2.0	268.9	2.1	289.5	2.3

h/D	0.009		0.010		0.011		0.012		0.013	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	60.1	1.9	63.8	2.0	67.3	2.1	70.6	2.2	73.8	2.3
0.40	103.9	2.2	110.1	2.3	116.0	2.5	121.7	2.6	127.1	2.7
0.50	154.4	2.5	163.5	2.6	172.2	2.7	180.5	2.9	188.4	3.0
0.60	207.5	2.6	219.7	2.8	231.3	2.9	242.3	3.1	252.9	3.2
0.70	258.6	2.8	273.7	2.9	288.1	3.1	301.8	3.2	314.9	3.4
0.80	301.9	2.8	319.5	3.0	336.2	3.1	352.2	3.3	367.5	3.4
0.90	329.2	2.8	348.4	2.9	366.7	3.1	384.1	3.2	400.8	3.4
1.00	308.8	2.5	327.1	2.6	344.4	2.7	361.0	2.9	376.9	3.0

h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	76.8	2.4	79.8	2.5	82.7	2.6	85.4	2.7	88.1	2.8
0.40	132.3	2.8	137.3	2.9	142.2	3.0	146.8	3.1	151.4	3.2
0.50	196.1	3.1	203.4	3.2	210.5	3.4	217.4	3.5	224.1	3.6
0.60	263.1	3.3	272.9	3.5	282.4	3.6	291.6	3.7	300.5	3.8
0.70	327.5	3.5	339.7	3.6	351.4	3.7	362.8	3.9	373.8	4.0
0.80	382.2	3.5	396.4	3.7	410.1	3.8	423.3	3.9	436.2	4.0
0.90	416.9	3.5	432.4	3.6	447.3	3.8	461.8	3.9	475.8	4.0
1.00	392.1	3.1	406.8	3.2	421.1	3.4	434.8	3.5	448.2	3.6

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 458/400$  мм

h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	90.7	2.9	93.3	2.9	115.8	3.7	134.7	4.2	151.2	4.8
0.40	155.8	3.3	160.1	3.4	198.2	4.2	230.1	4.9	258.0	5.5
0.50	230.6	3.7	236.9	3.8	292.7	4.7	339.3	5.4	380.2	6.1
0.60	309.1	3.9	317.5	4.0	391.8	5.0	453.9	5.8	508.3	6.5
0.70	384.6	4.1	395.0	4.2	487.1	5.2	564.1	6.0	631.4	6.7
0.80	448.6	4.2	460.8	4.3	568.1	5.3	657.7	6.1	736.1	6.8
0.90	489.5	4.1	502.7	4.2	619.9	5.2	717.8	6.0	803.5	6.7
1.00	461.2	3.7	473.8	3.8	585.3	4.7	678.7	5.4	760.3	6.1

h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	166.1	5.2	179.7	5.7	192.3	6.1	204.1	6.4	215.2	6.8
0.40	283.0	6.0	306.0	6.5	327.2	7.0	347.1	7.4	365.9	7.8
0.50	416.8	6.6	450.4	7.2	481.5	7.7	510.5	8.1	537.9	8.6
0.60	557.1	7.1	601.7	7.6	643.1	8.2	681.7	8.7	718.1	9.1
0.70	691.8	7.4	747.1	8.0	798.3	8.5	846.2	9.0	891.3	9.5
0.80	806.6	7.5	870.9	8.1	930.6	8.6	986.3	9.2	1038.8	9.6
0.90	880.4	7.4	950.8	8.0	1015.9	8.5	1076.8	9.0	1134.1	9.5
1.00	833.7	6.6	900.8	7.2	963.0	7.7	1021.1	8.1	1075.8	8.6

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 500/437$  мм

h/D	0.001		0.0011		0.0012		0.0013		0.0014	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	20.2	0.5	21.5	0.6	22.7	0.6	24.0	0.6	25.1	0.7
0.40	36.0	0.6	38.2	0.7	40.4	0.7	42.5	0.8	44.5	0.8
0.50	54.5	0.7	57.9	0.8	61.1	0.8	64.2	0.9	67.2	0.9
0.60	74.2	0.8	78.7	0.8	83.0	0.9	87.1	0.9	91.1	1.0
0.70	93.1	0.8	98.7	0.9	104.1	0.9	109.2	1.0	114.2	1.0
0.80	109.0	0.8	115.5	0.9	121.8	0.9	127.8	1.0	133.6	1.0
0.90	118.6	0.8	125.7	0.9	132.5	0.9	139.1	1.0	145.5	1.0
1.00	109.0	0.7	115.7	0.8	122.2	0.8	128.4	0.9	134.4	0.9

h/D	0.0015		0.0016		0.0017		0.0018		0.0019	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	26.3	0.7	27.4	0.7	28.4	0.8	29.5	0.8	30.5	0.8
0.40	46.5	0.8	48.4	0.9	50.2	0.9	52.0	0.9	53.8	1.0
0.50	70.1	0.9	72.9	1.0	75.6	1.0	78.2	1.0	80.8	1.1
0.60	95.0	1.0	98.8	1.1	102.4	1.1	106.0	1.1	109.4	1.2
0.70	119.0	1.1	123.7	1.1	128.2	1.1	132.6	1.2	136.9	1.2
0.80	139.2	1.1	144.7	1.1	150.0	1.2	155.1	1.2	160.1	1.2
0.90	151.6	1.1	157.5	1.1	163.3	1.1	168.9	1.2	174.3	1.2
1.00	140.1	0.9	145.7	1.0	151.2	1.0	156.5	1.0	161.6	1.1

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 500/437$  мм

h/D	0.001		0.0011		0.0012		0.0013		0.0014	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	20.2	0.5	21.5	0.6	22.7	0.6	24.0	0.6	25.1	0.7
0.40	36.0	0.6	38.2	0.7	40.4	0.7	42.5	0.8	44.5	0.8
0.50	54.5	0.7	57.9	0.8	61.1	0.8	64.2	0.9	67.2	0.9
0.60	74.2	0.8	78.7	0.8	83.0	0.9	87.1	0.9	91.1	1.0
0.70	93.1	0.8	98.7	0.9	104.1	0.9	109.2	1.0	114.2	1.0
0.80	109.0	0.8	115.5	0.9	121.8	0.9	127.8	1.0	133.6	1.0
0.90	118.6	0.8	125.7	0.9	132.5	0.9	139.1	1.0	145.5	1.0
1.00	109.0	0.7	115.7	0.8	122.2	0.8	128.4	0.9	134.4	0.9

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	31.5	0.8	36.2	1.0	40.4	1.1	44.3	1.2	47.9	1.3
0.40	55.5	1.0	63.4	1.1	70.6	1.3	77.3	1.4	83.5	1.5
0.50	83.3	1.1	95.0	1.3	105.7	1.4	115.5	1.5	124.7	1.7
0.60	112.8	1.2	128.5	1.4	142.7	1.5	155.8	1.7	168.1	1.8
0.70	141.1	1.3	160.6	1.4	178.3	1.6	194.6	1.7	209.8	1.9
0.80	165.0	1.3	187.7	1.5	208.4	1.6	227.4	1.8	245.1	1.9
0.90	179.7	1.3	204.5	1.4	227.0	1.6	247.8	1.7	267.1	1.9
1.00	166.6	1.1	190.1	1.3	211.4	1.4	231.0	1.5	249.3	1.7

h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.0065	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	51.4	1.4	54.6	1.4	57.7	1.5	60.6	1.6	63.5	1.7
0.40	89.3	1.6	94.9	1.7	100.1	1.8	105.1	1.9	110.0	2.0
0.50	133.2	1.8	141.4	1.9	149.1	2.0	156.5	2.1	163.6	2.2
0.60	179.5	1.9	190.4	2.0	200.7	2.1	210.6	2.2	220.1	2.3
0.70	224.1	2.0	237.5	2.1	250.4	2.2	262.6	2.3	274.4	2.4
0.80	261.7	2.0	277.4	2.2	292.4	2.3	306.7	2.4	320.4	2.5
0.90	285.2	2.0	302.4	2.1	318.8	2.2	334.4	2.4	349.3	2.5
1.00	266.5	1.8	282.8	1.9	298.3	2.0	313.0	2.1	327.2	2.2

h/D	0.007		0.0075		0.008		0.0085		0.009	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	66.2	1.7	68.9	1.8	71.4	1.9	73.9	2.0	76.3	2.0
0.40	114.6	2.0	119.1	2.1	123.4	2.2	127.6	2.3	131.7	2.4
0.50	170.4	2.3	177.0	2.4	183.4	2.4	189.6	2.5	195.5	2.6
0.60	229.2	2.4	238.0	2.5	246.5	2.6	254.7	2.7	262.7	2.8
0.70	285.7	2.5	296.6	2.6	307.2	2.7	317.4	2.8	327.3	2.9
0.80	333.6	2.6	346.3	2.7	358.6	2.8	370.5	2.9	382.0	3.0
0.90	363.7	2.6	377.6	2.7	391.0	2.7	404.0	2.8	416.6	2.9
1.00	340.9	2.3	354.1	2.4	366.8	2.4	379.1	2.5	391.1	2.6

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 500/437$  мм

h/D	0.0095		0.01		0.011		0.012		0.013	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	78.6	2.1	80.9	2.1	85.3	2.3	89.5	2.4	93.5	2.5
0.40	135.7	2.4	139.5	2.5	147.0	2.6	154.1	2.7	160.9	2.9
0.50	201.4	2.7	207.0	2.8	218.0	2.9	228.4	3.0	238.4	3.2
0.60	270.5	2.9	278.0	3.0	292.6	3.1	306.5	3.3	319.8	3.4
0.70	336.9	3.0	346.3	3.1	364.3	3.2	381.6	3.4	398.1	3.5
0.80	393.2	3.1	404.2	3.1	425.2	3.3	445.3	3.5	464.5	3.6
0.90	428.9	3.0	440.8	3.1	463.8	3.3	485.7	3.4	506.7	3.6
1.00	402.7	2.7	414.1	2.8	435.9	2.9	456.7	3.0	476.7	3.2

h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	97.3	2.6	101.1	2.7	104.7	2.8	108.2	2.9	111.5	2.9
0.40	167.4	3.0	173.7	3.1	179.8	3.2	185.7	3.3	191.4	3.4
0.50	248.0	3.3	257.2	3.4	266.1	3.5	274.8	3.7	283.2	3.8
0.60	332.6	3.5	344.9	3.7	356.9	3.8	368.4	3.9	379.6	4.0
0.70	414.0	3.7	429.3	3.8	444.0	4.0	458.3	4.1	472.2	4.2
0.80	483.0	3.8	500.8	3.9	518.1	4.0	534.7	4.2	550.9	4.3
0.90	526.9	3.7	546.4	3.8	565.2	4.0	583.4	4.1	601.0	4.2
1.00	495.9	3.3	514.4	3.4	532.3	3.5	549.6	3.7	566.4	3.8

h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	114.8	3.0	118.0	3.1	146.3	3.9	170.1	4.5	190.8	5.0
0.40	197.0	3.5	202.4	3.6	250.3	4.5	290.3	5.2	325.4	5.8
0.50	291.4	3.9	299.3	4.0	369.4	4.9	428.0	5.7	479.3	6.4
0.60	390.4	4.2	401.0	4.3	494.4	5.3	572.4	6.1	640.7	6.8
0.70	485.7	4.3	498.8	4.4	614.5	5.5	711.2	6.3	795.7	7.1
0.80	566.6	4.4	581.8	4.5	716.7	5.6	829.3	6.4	927.7	7.2
0.90	618.1	4.3	634.8	4.5	782.1	5.5	905.1	6.4	1012.6	7.1
1.00	582.7	3.9	598.6	4.0	738.8	4.9	856.0	5.7	958.6	6.4

h/D	0.06		0.07		0.08	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.30	209.5	5.5	226.6	6.0	242.4	6.4
0.40	356.8	6.4	385.7	6.9	412.4	7.4
0.50	525.4	7.0	567.5	7.6	606.5	8.1
0.60	702.0	7.5	758.0	8.1	809.9	8.6
0.70	871.7	7.8	941.1	8.4	1005.3	9.0
0.80	1016.1	7.9	1096.9	8.5	1171.8	9.1
0.90	1109.2	7.8	1197.5	8.4	1279.3	9.0
1.00	1050.7	7.0	1135.0	7.6	1213.0	8.1

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 573/500$  мм

h/D	0.001		0.0011		0.0012		0.0013		0.0014	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	29.5	0.6	31.4	0.6	33.2	0.7	35.0	0.7	36.7	0.7
0.40	52.5	0.7	55.7	0.8	58.8	0.8	61.8	0.8	64.7	0.9
0.50	79.3	0.8	84.1	0.9	88.7	0.9	93.1	0.9	97.4	1.0
0.60	107.7	0.9	114.2	0.9	120.3	1.0	126.2	1.0	132.0	1.1
0.70	135.1	0.9	143.1	1.0	150.7	1.0	158.1	1.1	165.2	1.1
0.80	158.1	0.9	167.4	1.0	176.3	1.0	185.0	1.1	193.2	1.1
0.90	172.0	0.9	182.2	1.0	192.0	1.0	201.4	1.1	210.4	1.1
1.00	158.6	0.8	168.2	0.9	177.4	0.9	186.3	0.9	194.8	1.0

h/D	0.0015		0.0016		0.0017		0.0018		0.0019	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	38.3	0.8	39.9	0.8	41.4	0.8	42.9	0.9	44.3	0.9
0.40	67.5	0.9	70.2	1.0	72.8	1.0	75.4	1.0	77.9	1.1
0.50	101.5	1.0	105.5	1.1	109.4	1.1	113.2	1.2	116.8	1.2
0.60	137.5	1.1	142.8	1.2	148.0	1.2	153.1	1.2	158.0	1.3
0.70	172.1	1.2	178.7	1.2	185.2	1.3	191.5	1.3	197.6	1.3
0.80	201.3	1.2	209.0	1.2	216.5	1.3	223.9	1.3	231.0	1.4
0.90	219.2	1.2	227.6	1.2	235.8	1.3	243.8	1.3	251.6	1.4
1.00	203.0	1.0	211.0	1.1	218.8	1.1	226.3	1.2	233.7	1.2

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	45.8	0.9	52.4	1.1	58.4	1.2	64.0	1.3	69.2	1.4
0.40	80.3	1.1	91.6	1.2	101.9	1.4	111.4	1.5	120.2	1.6
0.50	120.4	1.2	137.1	1.4	152.3	1.6	166.2	1.7	179.3	1.8
0.60	162.8	1.3	185.1	1.5	205.4	1.7	224.1	1.8	241.5	2.0
0.70	203.5	1.4	231.3	1.6	256.5	1.7	279.7	1.9	301.3	2.1
0.80	237.9	1.4	270.3	1.6	299.7	1.8	326.7	1.9	351.9	2.1
0.90	259.2	1.4	294.5	1.6	326.6	1.8	356.1	1.9	383.6	2.1
1.00	240.8	1.2	274.3	1.4	304.6	1.6	332.5	1.7	358.5	1.8

h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.0065	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	74.1	1.5	78.7	1.6	83.1	1.7	87.3	1.8	91.3	1.8
0.40	128.5	1.8	136.4	1.9	143.9	2.0	151.0	2.1	157.9	2.2
0.50	191.5	2.0	203.0	2.1	214.0	2.2	224.6	2.3	234.6	2.4
0.60	257.8	2.1	273.2	2.2	287.9	2.3	301.9	2.5	315.4	2.6
0.70	321.5	2.2	340.7	2.3	358.9	2.4	376.4	2.6	393.0	2.7
0.80	375.5	2.2	397.9	2.4	419.1	2.5	439.4	2.6	458.8	2.7
0.90	409.4	2.2	433.7	2.3	456.9	2.5	479.1	2.6	500.3	2.7
1.00	383.0	2.0	406.1	2.1	428.1	2.2	449.1	2.3	469.3	2.4

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 573/500$  мм

h/D	0.007		0.0075		0.008		0.0085		0.009	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	95.2	1.9	98.9	2.0	102.6	2.1	106.1	2.1	109.5	2.2
0.40	164.5	2.2	170.8	2.3	177.0	2.4	183.0	2.5	188.7	2.6
0.50	244.3	2.5	253.7	2.6	262.7	2.7	271.5	2.8	280.0	2.9
0.60	328.3	2.7	340.8	2.8	352.9	2.9	364.5	3.0	375.9	3.1
0.70	409.1	2.8	424.6	2.9	439.5	3.0	454.0	3.1	468.1	3.2
0.80	477.6	2.8	495.6	2.9	513.0	3.0	529.9	3.1	546.3	3.2
0.90	520.8	2.8	540.5	2.9	559.5	3.0	577.9	3.1	595.8	3.2
1.00	488.6	2.5	507.3	2.6	525.4	2.7	542.9	2.8	559.9	2.9

h/D	0.0095		0.01		0.011		0.012		0.013	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	112.8	2.3	116.0	2.3	122.3	2.5	128.2	2.6	133.9	2.7
0.40	194.4	2.7	199.8	2.7	210.4	2.9	220.5	3.0	230.1	3.1
0.50	288.2	2.9	296.3	3.0	311.7	3.2	326.5	3.3	340.7	3.5
0.60	386.9	3.1	397.6	3.2	418.3	3.4	438.0	3.6	456.8	3.7
0.70	481.7	3.3	495.0	3.4	520.6	3.5	545.1	3.7	568.5	3.9
0.80	562.2	3.3	577.7	3.4	607.5	3.6	636.0	3.8	663.3	3.9
0.90	613.2	3.3	630.1	3.4	662.7	3.6	693.8	3.7	723.6	3.9
1.00	576.4	2.9	592.5	3.0	623.5	3.2	653.0	3.3	681.4	3.5

h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	139.4	2.8	144.7	2.9	149.8	3.0	154.7	3.1	159.5	3.2
0.40	239.4	3.3	248.3	3.4	257.0	3.5	265.3	3.6	273.5	3.7
0.50	354.3	3.6	367.4	3.7	380.1	3.9	392.3	4.0	404.2	4.1
0.60	475.0	3.9	492.5	4.0	509.3	4.1	525.7	4.3	541.5	4.4
0.70	591.0	4.0	612.6	4.2	633.6	4.3	653.8	4.5	673.5	4.6
0.80	689.5	4.1	714.7	4.2	739.1	4.4	762.7	4.5	785.6	4.7
0.90	752.2	4.0	779.8	4.2	806.4	4.3	832.2	4.5	857.2	4.6
1.00	708.6	3.6	734.8	3.7	760.1	3.9	784.7	4.0	808.5	4.1

h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	164.2	3.3	168.7	3.4	208.8	4.2	242.4	4.9	271.8	5.5
0.40	281.3	3.8	289.0	3.9	356.8	4.9	413.5	5.6	463.1	6.3
0.50	415.8	4.2	427.0	4.3	526.3	5.4	609.3	6.2	681.8	6.9
0.60	556.9	4.5	571.9	4.6	704.1	5.7	814.5	6.6	911.0	7.4
0.70	692.6	4.7	711.1	4.8	875.0	6.0	1011.8	6.9	1131.3	7.7
0.80	807.8	4.8	829.5	4.9	1020.3	6.1	1179.6	7.0	1318.8	7.8
0.90	881.5	4.7	905.1	4.9	1113.5	6.0	1287.6	6.9	1439.6	7.7
1.00	831.6	4.2	854.1	4.3	1052.6	5.4	1218.5	6.2	1363.6	6.9

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 630/549$  мм

h/D	0.001		0.0015		0.002		0.0025		0.003	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	38.4	0.6	49.7	0.8	59.2	1.0	67.7	1.1	75.4	1.3
0.40	68.1	0.8	87.4	1.0	103.7	1.2	118.2	1.3	131.4	1.5
0.50	102.7	0.9	131.2	1.1	155.3	1.3	176.7	1.5	196.1	1.7
0.60	139.4	0.9	177.5	1.2	209.9	1.4	238.4	1.6	264.3	1.8
0.70	174.7	1.0	222.1	1.3	262.3	1.5	297.8	1.7	330.0	1.9
0.80	204.4	1.0	259.7	1.3	306.5	1.5	348.0	1.7	385.4	1.9
0.90	222.5	1.0	282.8	1.3	334.0	1.5	379.2	1.7	420.1	1.9
1.00	205.5	0.9	262.4	1.1	310.7	1.3	353.4	1.5	392.2	1.7

h/D	0.0035		0.004		0.0045		0.005		0.006	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	82.5	1.4	89.2	1.5	95.4	1.6	101.3	1.7	112.3	1.9
0.40	143.5	1.6	154.8	1.8	165.4	1.9	175.4	2.0	194.1	2.2
0.50	213.9	1.8	230.5	1.9	246.1	2.1	260.9	2.2	288.3	2.4
0.60	288.2	1.9	310.3	2.1	331.2	2.2	350.9	2.4	387.5	2.6
0.70	359.5	2.0	387.1	2.2	413.0	2.3	437.4	2.5	482.9	2.7
0.80	419.9	2.1	452.1	2.2	482.2	2.4	510.7	2.5	563.7	2.8
0.90	457.7	2.0	492.8	2.2	525.7	2.3	556.8	2.5	614.7	2.7
1.00	427.8	1.8	461.1	1.9	492.3	2.1	521.8	2.2	576.7	2.4

h/D	0.007		0.008		0.009		0.01		0.011	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	122.4	2.0	131.8	2.2	140.6	2.4	149.0	2.5	156.9	2.6
0.40	211.2	2.4	227.2	2.6	242.2	2.7	256.3	2.9	269.8	3.1
0.50	313.5	2.6	337.0	2.8	359.0	3.0	379.8	3.2	399.5	3.4
0.60	421.2	2.8	452.4	3.1	481.8	3.2	509.5	3.4	535.8	3.6
0.70	524.6	3.0	563.4	3.2	599.8	3.4	634.2	3.6	666.8	3.8
0.80	612.3	3.0	657.6	3.2	700.0	3.4	740.0	3.6	778.0	3.8
0.90	667.8	3.0	717.2	3.2	763.5	3.4	807.2	3.6	848.7	3.8
1.00	627.1	2.6	674.0	2.8	718.0	3.0	759.5	3.2	799.0	3.4

h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.016	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	164.5	2.8	171.8	2.9	178.8	3.0	185.5	3.1	192.0	3.2
0.40	282.6	3.2	294.9	3.3	306.7	3.5	318.1	3.6	329.1	3.7
0.50	418.3	3.5	436.4	3.7	453.7	3.8	470.4	4.0	486.5	4.1
0.60	560.9	3.8	584.9	3.9	608.0	4.1	630.3	4.3	651.8	4.4
0.70	697.9	3.9	727.7	4.1	756.4	4.3	784.0	4.4	810.6	4.6
0.80	814.3	4.0	849.0	4.2	882.4	4.3	914.5	4.5	945.6	4.7
0.90	888.3	4.0	926.2	4.1	962.7	4.3	997.8	4.4	1031.7	4.6
1.00	836.6	3.5	872.7	3.7	907.4	3.8	940.8	4.0	973.1	4.1

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 630/549$  мм

h/D	0.017		0.018		0.019		0.02		0.025	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	198.3	3.3	204.4	3.4	210.4	3.5	216.1	3.6	243.0	4.1
0.40	339.8	3.8	350.1	4.0	360.2	4.1	369.9	4.2	415.4	4.7
0.50	502.2	4.2	517.3	4.4	532.0	4.5	546.3	4.6	612.9	5.2
0.60	672.6	4.5	692.8	4.7	712.4	4.8	731.5	4.9	820.1	5.5
0.70	836.4	4.7	861.4	4.9	885.7	5.0	909.4	5.1	1019.2	5.8
0.80	975.6	4.8	1004.8	4.9	1033.1	5.1	1060.6	5.2	1188.5	5.9
0.90	1064.5	4.7	1096.4	4.9	1127.3	5.0	1157.4	5.2	1297.1	5.8
1.00	1004.3	4.2	1034.6	4.4	1064.1	4.5	1092.7	4.6	1225.8	5.2

h/D	0.03		0.04		0.05		0.06		0.07	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	267.2	4.5	310.0	5.2	347.4	5.8	381.0	6.4	411.8	6.9
0.40	456.2	5.2	528.4	6.0	591.4	6.7	648.1	7.3	699.9	7.9
0.50	672.7	5.7	778.3	6.6	870.5	7.4	953.4	8.1	1029.1	8.7
0.60	899.7	6.1	1040.2	7.0	1163.0	7.8	1273.2	8.6	1373.9	9.3
0.70	1117.9	6.3	1291.9	7.3	1443.9	8.2	1580.4	8.9	1705.1	9.6
0.80	1303.5	6.4	1506.1	7.4	1683.2	8.3	1842.1	9.1	1987.3	9.8
0.90	1422.7	6.3	1644.1	7.3	1837.5	8.2	2011.1	9.0	2169.8	9.7
1.00	1345.4	5.7	1556.5	6.6	1741.1	7.4	1906.7	8.1	2058.2	8.7

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 688/600$  мм

h/D	0.001		0.0015		0.002		0.0025		0.003	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	49.3	0.7	63.5	0.9	75.6	1.1	86.3	1.2	96.1	1.3
0.40	87.2	0.8	111.5	1.1	132.2	1.3	150.5	1.4	167.1	1.6
0.50	131.3	0.9	167.3	1.2	197.8	1.4	224.8	1.6	249.2	1.8
0.60	178.0	1.0	226.2	1.3	267.0	1.5	303.1	1.7	335.7	1.9
0.70	222.9	1.1	282.8	1.3	333.6	1.6	378.4	1.8	418.9	2.0
0.80	260.8	1.1	330.6	1.4	389.8	1.6	442.0	1.8	489.3	2.0
0.90	283.9	1.1	360.1	1.3	424.7	1.6	481.7	1.8	533.4	2.0
1.00	262.6	0.9	334.5	1.2	395.5	1.4	449.5	1.6	498.4	1.8

h/D	0.0035		0.004		0.0045		0.005		0.006	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	105.1	1.5	113.4	1.6	121.3	1.7	128.7	1.8	142.6	2.0
0.40	182.4	1.7	196.6	1.9	210.0	2.0	222.6	2.1	246.2	2.3
0.50	271.7	1.9	292.6	2.1	312.3	2.2	330.9	2.3	365.5	2.6
0.60	365.8	2.1	393.8	2.2	420.0	2.4	444.9	2.5	491.0	2.8
0.70	456.2	2.2	491.0	2.3	523.6	2.5	554.4	2.6	611.7	2.9
0.80	532.8	2.2	573.3	2.4	611.3	2.5	647.2	2.7	714.0	2.9
0.90	580.8	2.2	625.0	2.3	666.5	2.5	705.8	2.6	778.6	2.9
1.00	543.4	1.9	585.3	2.1	624.6	2.2	661.8	2.3	731.0	2.6

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 688/600$  мм

h/D	0.007		0.008		0.009		0.01		0.011	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	155.3	2.2	167.2	2.3	178.3	2.5	188.9	2.6	198.9	2.8
0.40	267.8	2.5	287.9	2.7	306.8	2.9	324.6	3.1	341.5	3.2
0.50	397.3	2.8	426.8	3.0	454.5	3.2	480.6	3.4	505.5	3.6
0.60	533.4	3.0	572.8	3.2	609.7	3.4	644.6	3.6	677.7	3.8
0.70	664.3	3.1	713.1	3.4	758.9	3.6	802.2	3.8	843.2	4.0
0.80	775.3	3.2	832.2	3.4	885.6	3.7	936.0	3.9	983.8	4.1
0.90	845.5	3.2	907.7	3.4	966.0	3.6	1021.0	3.8	1073.3	4.0
1.00	794.5	2.8	853.6	3.0	909.0	3.2	961.3	3.4	1011.0	3.6

h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.016	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	208.4	2.9	217.5	3.0	226.3	3.2	234.8	3.3	243.0	3.4
0.40	357.7	3.4	373.2	3.5	388.1	3.7	402.4	3.8	416.3	3.9
0.50	529.2	3.7	551.9	3.9	573.7	4.1	594.7	4.2	615.0	4.4
0.60	709.3	4.0	739.6	4.2	768.6	4.3	796.7	4.5	823.7	4.7
0.70	882.4	4.2	919.9	4.4	956.0	4.5	990.7	4.7	1024.2	4.8
0.80	1029.5	4.2	1073.2	4.4	1115.2	4.6	1155.6	4.8	1194.7	4.9
0.90	1123.1	4.2	1170.9	4.4	1216.7	4.5	1260.9	4.7	1303.6	4.9
1.00	1058.4	3.7	1103.8	3.9	1147.4	4.1	1189.5	4.2	1230.1	4.4

h/D	0.017		0.018		0.019		0.02		0.025	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	250.9	3.5	258.6	3.6	266.1	3.7	273.4	3.8	307.2	4.3
0.40	429.7	4.1	442.7	4.2	455.3	4.3	467.6	4.4	524.8	5.0
0.50	634.7	4.5	653.8	4.6	672.3	4.8	690.3	4.9	774.0	5.5
0.60	849.9	4.8	875.3	4.9	899.9	5.1	923.9	5.2	1035.4	5.8
0.70	1056.7	5.0	1088.2	5.1	1118.7	5.3	1148.4	5.4	1286.5	6.1
0.80	1232.5	5.1	1269.1	5.2	1304.7	5.4	1339.4	5.5	1500.2	6.2
0.90	1344.9	5.0	1384.9	5.2	1423.8	5.3	1461.6	5.5	1637.3	6.1
1.00	1269.4	4.5	1307.5	4.6	1344.6	4.8	1380.6	4.9	1547.9	5.5

h/D	0.03		0.04		0.05		0.06		0.07	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	337.7	4.7	391.4	5.5	438.5	6.1	480.7	6.7	519.4	7.3
0.40	576.2	5.5	666.8	6.3	746.1	7.1	817.3	7.7	882.4	8.4
0.50	849.2	6.0	981.9	6.9	1097.8	7.8	1201.9	8.5	1297.1	9.2
0.60	1135.5	6.4	1312.1	7.4	1466.4	8.3	1604.8	9.1	1731.4	9.8
0.70	1410.6	6.7	1629.3	7.7	1820.4	8.6	1991.9	9.4	2148.5	10.2
0.80	1644.7	6.8	1899.4	7.8	2121.9	8.8	2321.6	9.6	2504.0	10.3
0.90	1795.2	6.7	2073.5	7.7	2316.5	8.6	2534.7	9.5	2734.0	10.2
1.00	1698.4	6.0	1963.8	6.9	2195.7	7.8	2403.9	8.5	2594.2	9.2

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_v = 925/800$  мм

h/D	0.001		0.0015		0.002		0.0025		0.003	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	109.8	0.9	140.2	1.1	166.0	1.3	188.9	1.5	209.6	1.7
0.40	192.7	1.0	244.7	1.3	288.7	1.5	327.7	1.7	362.9	1.9
0.50	289.1	1.2	365.7	1.5	430.7	1.7	488.0	1.9	539.8	2.1
0.60	390.9	1.2	493.5	1.6	580.3	1.8	656.8	2.1	726.1	2.3
0.70	488.8	1.3	616.3	1.6	724.1	1.9	819.2	2.2	905.2	2.4
0.80	571.4	1.3	720.1	1.7	845.8	2.0	956.7	2.2	1056.9	2.5
0.90	622.4	1.3	784.7	1.6	921.9	1.9	1042.9	2.2	1152.3	2.4
1.00	578.1	1.2	731.5	1.5	861.3	1.7	975.9	1.9	1079.6	2.1

h/D	0.0035		0.004		0.0045		0.005		0.0055	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	228.6	1.8	246.4	1.9	263.1	2.1	278.9	2.2	293.9	2.3
0.40	395.3	2.1	425.5	2.3	453.8	2.4	480.6	2.6	506.0	2.7
0.50	587.5	2.3	631.8	2.5	673.4	2.7	712.8	2.8	750.2	3.0
0.60	789.7	2.5	848.9	2.7	904.5	2.9	956.9	3.0	1006.8	3.2
0.70	984.1	2.6	1057.6	2.8	1126.5	3.0	1191.6	3.2	1253.5	3.3
0.80	1148.9	2.7	1234.5	2.9	1314.9	3.1	1390.7	3.2	1462.8	3.4
0.90	1252.8	2.6	1346.3	2.8	1434.0	3.0	1516.8	3.2	1595.6	3.3
1.00	1174.9	2.3	1263.6	2.5	1346.9	2.7	1425.6	2.8	1500.3	3.0

h/D	0.006		0.0065		0.007		0.0075		0.008	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	308.2	2.4	321.9	2.5	335.2	2.6	347.9	2.7	360.2	2.8
0.40	530.3	2.8	553.6	2.9	576.0	3.1	597.6	3.2	618.5	3.3
0.50	785.8	3.1	820.0	3.3	852.9	3.4	884.6	3.5	915.2	3.6
0.60	1054.4	3.3	1100.0	3.5	1143.8	3.6	1186.1	3.8	1226.9	3.9
0.70	1312.5	3.5	1369.1	3.6	1423.5	3.8	1475.8	3.9	1526.5	4.1
0.80	1531.6	3.6	1597.5	3.7	1660.9	3.9	1721.9	4.0	1780.9	4.1
0.90	1670.7	3.5	1742.6	3.7	1811.8	3.8	1878.5	3.9	1942.9	4.1
1.00	1571.7	3.1	1640.1	3.3	1705.8	3.4	1769.2	3.5	1830.4	3.6

h/D	0.0085		0.009		0.0095		0.01		0.011	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	372.2	2.9	383.7	3.0	395.0	3.1	406.0	3.2	427.1	3.4
0.40	638.7	3.4	658.3	3.5	677.4	3.6	695.9	3.7	731.6	3.9
0.50	944.9	3.8	973.6	3.9	1001.6	4.0	1028.7	4.1	1081.1	4.3
0.60	1266.4	4.0	1304.7	4.1	1342.0	4.3	1378.2	4.4	1447.9	4.6
0.70	1575.5	4.2	1623.0	4.3	1669.1	4.4	1714.1	4.6	1800.5	4.8
0.80	1838.0	4.3	1893.3	4.4	1947.1	4.5	1999.4	4.6	2100.2	4.9
0.90	2005.2	4.2	2065.7	4.3	2124.4	4.5	2181.6	4.6	2291.6	4.8
1.00	1889.7	3.8	1947.2	3.9	2003.1	4.0	2057.5	4.1	2162.2	4.3

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 925/800$  мм

h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.016	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	447.2	3.5	466.5	3.7	485.0	3.8	502.9	4.0	520.1	4.1
0.40	765.7	4.1	798.3	4.3	829.6	4.4	859.8	4.6	889.0	4.7
0.50	1131.0	4.5	1178.8	4.7	1224.7	4.9	1268.9	5.0	1311.6	5.2
0.60	1514.5	4.8	1578.1	5.0	1639.3	5.2	1698.2	5.4	1755.0	5.6
0.70	1883.0	5.0	1961.9	5.2	2037.7	5.4	2110.7	5.6	2181.1	5.8
0.80	2196.2	5.1	2288.1	5.3	2376.4	5.5	2461.4	5.7	2543.5	5.9
0.90	2396.5	5.0	2496.9	5.2	2593.3	5.4	2686.2	5.6	2775.8	5.8
1.00	2262.0	4.5	2357.6	4.7	2449.4	4.9	2537.8	5.0	2623.2	5.2

h/D	0.017		0.018		0.019		0.02		0.025	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	536.8	4.2	553.0	4.4	568.8	4.5	584.1	4.6	655.2	5.2
0.40	917.2	4.9	944.5	5.0	971.1	5.2	997.0	5.3	1117.0	5.9
0.50	1352.9	5.4	1393.0	5.5	1431.9	5.7	1469.8	5.8	1645.5	6.5
0.60	1810.1	5.7	1863.4	5.9	1915.2	6.1	1965.6	6.2	2199.5	7.0
0.70	2249.3	6.0	2315.4	6.2	2379.6	6.3	2442.1	6.5	2731.9	7.3
0.80	2623.0	6.1	2700.0	6.3	2774.7	6.4	2847.4	6.6	3185.0	7.4
0.90	2862.6	6.0	2946.7	6.2	3028.4	6.4	3107.8	6.5	3476.5	7.3
1.00	2705.9	5.4	2786.0	5.5	2863.9	5.7	2939.5	5.8	3291.0	6.5

h/D	0.03		0.035		0.04		0.045		0.05	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	719.2	5.7	777.8	6.1	832.1	6.6	882.9	7.0	930.7	7.3
0.40	1225.0	6.5	1323.7	7.1	1415.2	7.5	1500.8	8.0	1581.4	8.4
0.50	1803.4	7.2	1947.9	7.8	2081.6	8.3	2206.8	8.8	2324.6	9.2
0.60	2409.7	7.7	2601.9	8.3	2779.8	8.8	2946.2	9.4	3103.0	9.9
0.70	2992.2	8.0	3230.2	8.6	3450.6	9.2	3656.7	9.7	3850.8	10.2
0.80	3488.1	8.1	3765.3	8.7	4022.0	9.3	4262.0	9.9	4487.9	10.4
0.90	3807.7	8.0	4110.6	8.6	4391.0	9.2	4653.1	9.8	4900.0	10.3
1.00	3606.8	7.2	3895.7	7.8	4163.3	8.3	4413.5	8.8	4649.2	9.2

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**

 ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_n/D_B = 1140/1000$  мм

h/D	0.001		0.0015		0.002		0.0025		0.003	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	203.0	1.0	257.8	1.3	304.2	1.5	345.2	1.7	382.3	1.9
0.40	354.7	1.2	448.2	1.5	527.3	1.8	597.0	2.0	660.1	2.3
0.50	530.7	1.4	668.4	1.7	784.9	2.0	887.5	2.3	980.3	2.5
0.60	716.3	1.5	900.6	1.8	1056.1	2.1	1193.2	2.4	1317.1	2.7
0.70	894.9	1.5	1123.8	1.9	1317.0	2.2	1487.2	2.5	1640.9	2.8
0.80	1045.8	1.6	1312.6	1.9	1537.9	2.3	1736.2	2.6	1915.4	2.8
0.90	1139.5	1.5	1430.7	1.9	1676.6	2.3	1893.2	2.5	2088.7	2.8
1.00	1061.3	1.4	1336.8	1.7	1569.7	2.0	1775.0	2.3	1960.5	2.5

h/D	0.0035		0.004		0.0045		0.005		0.0055	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	416.5	2.1	448.3	2.3	478.1	2.4	506.4	2.6	533.2	2.7
0.40	718.1	2.4	772.1	2.6	822.7	2.8	870.6	3.0	916.0	3.1
0.50	1065.5	2.7	1144.8	2.9	1219.1	3.1	1289.4	3.3	1356.1	3.5
0.60	1430.8	2.9	1536.6	3.1	1635.8	3.3	1729.5	3.5	1818.5	3.7
0.70	1782.0	3.0	1913.2	3.3	2036.3	3.5	2152.5	3.7	2262.8	3.9
0.80	2079.9	3.1	2232.8	3.3	2376.2	3.5	2511.6	3.7	2640.2	3.9
0.90	2268.4	3.0	2435.3	3.3	2591.9	3.5	2739.7	3.7	2880.2	3.9
1.00	2131.0	2.7	2289.5	2.9	2438.2	3.1	2578.7	3.3	2712.2	3.5

h/D	0.006		0.0065		0.007		0.0075		0.008	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	558.8	2.8	583.3	2.9	606.9	3.1	629.7	3.2	651.7	3.3
0.40	959.4	3.3	1001.0	3.4	1041.0	3.5	1079.5	3.7	1116.7	3.8
0.50	1419.8	3.6	1480.8	3.8	1539.4	3.9	1595.9	4.1	1650.5	4.2
0.60	1903.4	3.9	1984.7	4.0	2062.8	4.2	2138.1	4.3	2210.8	4.5
0.70	2368.1	4.0	2469.0	4.2	2565.9	4.4	2659.2	4.5	2749.4	4.7
0.80	2762.8	4.1	2880.3	4.3	2993.2	4.4	3102.0	4.6	3207.0	4.8
0.90	3014.1	4.0	3142.4	4.2	3265.7	4.4	3384.5	4.5	3499.2	4.7
1.00	2839.5	3.6	2961.5	3.8	3078.8	3.9	3191.8	4.1	3300.9	4.2

h/D	0.0085		0.009		0.0095		0.01		0.011	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	673.0	3.4	693.7	3.5	713.7	3.6	733.3	3.7	770.9	3.9
0.40	1152.8	3.9	1187.7	4.0	1221.7	4.2	1254.7	4.3	1318.3	4.5
0.50	1703.3	4.3	1754.5	4.5	1804.3	4.6	1852.7	4.7	1945.9	5.0
0.60	2281.2	4.6	2349.5	4.8	2415.8	4.9	2480.3	5.0	2604.5	5.3
0.70	2836.6	4.8	2921.3	5.0	3003.5	5.1	3083.5	5.3	3237.3	5.5
0.80	3308.7	4.9	3407.3	5.1	3503.1	5.2	3596.2	5.3	3775.5	5.6
0.90	3610.3	4.8	3718.0	5.0	3822.6	5.1	3924.3	5.3	4120.1	5.5
1.00	3406.6	4.3	3509.1	4.5	3608.6	4.6	3705.5	4.7	3891.9	5.0

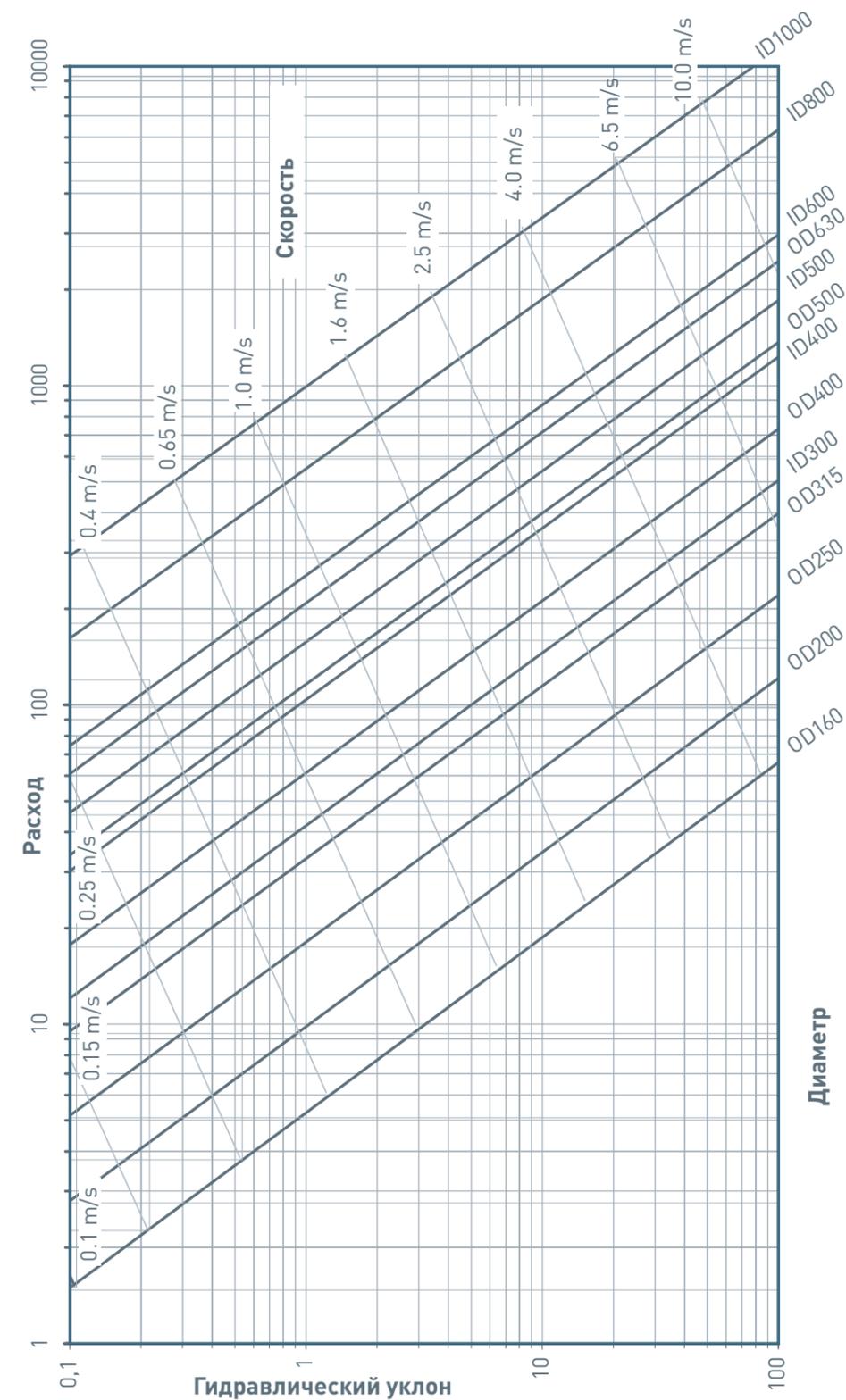
### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

ЗНАЧЕНИЕ РАСХОДА –  $q$ , л/с; СКОРОСТИ –  $v$ , м/с ПРИ УКЛОНЕ  $i$ ,  $D_H/D_B = 1140/1000$  мм

h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.016	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	806.8	4.1	841.2	4.2	874.2	4.4	906.0	4.6	936.7	4.7
0.40	1379.0	4.7	1437.1	4.9	1492.9	5.1	1546.6	5.3	1598.5	5.4
0.50	2034.8	5.2	2119.9	5.4	2201.6	5.6	2280.3	5.8	2356.2	6.0
0.60	2722.9	5.5	2836.2	5.8	2944.9	6.0	3049.7	6.2	3150.8	6.4
0.70	3384.0	5.8	3524.4	6.0	3659.2	6.2	3789.1	6.5	3914.4	6.7
0.80	3946.3	5.9	4109.9	6.1	4266.9	6.3	4418.1	6.6	4564.1	6.8
0.90	4306.7	5.8	4485.4	6.0	4656.9	6.3	4822.1	6.5	4981.5	6.7
1.00	4069.6	5.2	4239.8	5.4	4403.1	5.6	4560.5	5.8	4712.4	6.0

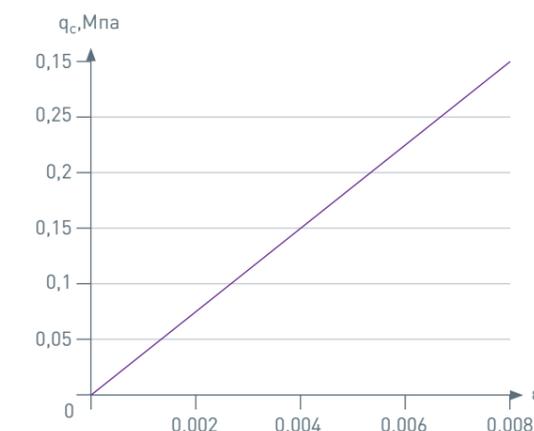
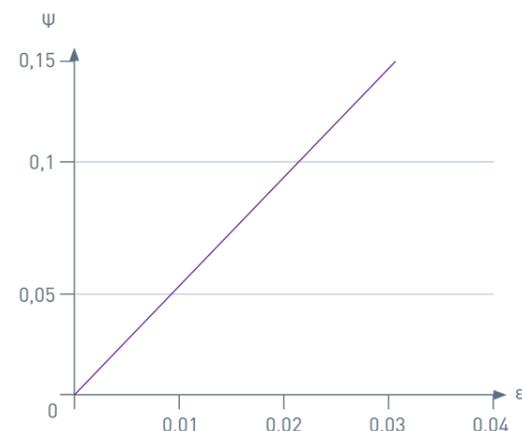
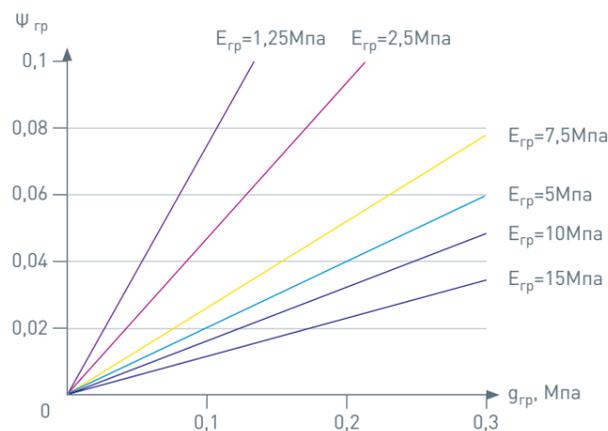
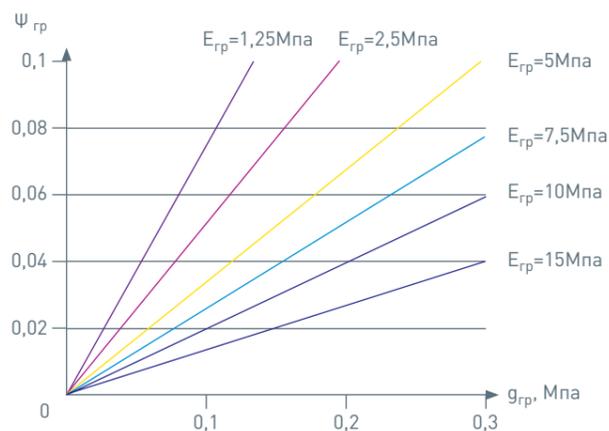
h/D	0.017		0.018		0.019		0.02		0.025	
	q, л/с	v, м/с								
0.30	966.5	4.9	995.3	5.0	1023.3	5.2	1050.5	5.3	1177.1	5.9
0.40	1648.7	5.6	1697.3	5.8	1744.6	5.9	1790.6	6.1	2004.0	6.8
0.50	2429.7	6.2	2501.0	6.4	2570.1	6.5	2637.4	6.7	2949.7	7.5
0.60	3248.7	6.6	3343.5	6.8	3435.6	7.0	3525.1	7.2	3940.7	8.0
0.70	4035.6	6.9	4153.1	7.1	4267.2	7.3	4378.1	7.5	4892.9	8.3
0.80	4705.2	7.0	4842.1	7.2	4975.0	7.4	5104.2	7.6	5703.7	8.5
0.90	5135.7	6.9	5285.2	7.1	5430.4	7.3	5571.5	7.5	6226.4	8.4
1.00	4859.4	6.2	5001.9	6.4	5140.3	6.5	5274.8	6.7	5899.4	7.5

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ



СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ



МЕТОДИКА ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЕТА САМОТЕЧНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКЕ

Расчет выполняется согласно СП 40-102-2000 «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов» приложение Д. Для проверки прочности самотечных трубопроводов из полимерных материалов, необходимо выполнение следующего условия:

$$\epsilon_p / \epsilon_{pp} + \epsilon_c / \epsilon_{rp} \leq 1, \quad [1]$$

где,  $\epsilon_p$  – максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием грунтов ( $q_{gr}$ , МПа) и транспортных нагрузок ( $q_t$ , МПа);

$\epsilon_{pp}$  – предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

$\epsilon_c$  – степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

$\epsilon_{rp}$  – предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести.

Значение  $\epsilon_p$  определяется по формуле:

$$\epsilon_p = 4,27 K_{\sigma} (S/D) \Psi, \quad [2]$$

где,  $K_{\sigma}$  – коэффициент постели грунта для изгибающих напряжений, учитывающий качество уплотнения, его можно принимать: при тщательном контроле – 0,75, при периоди-

ческом контроле – 1,0, при отсутствии контроля – 1,5;

$S$  – толщина стенки, мм;

$D$  – наружный диаметр, мм;

$\Psi$  – относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается как предельно допустимое значение:

$$\Psi = \Psi_{gr} + \Psi_t + \Psi_m,$$

где,  $\Psi_{gr}$  – относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки:

$$\Psi_{gr} = K_{\sigma k} (K_t K_w q_{gr}) / (K_j G_0 + K_{gr} E_{gr}),$$

где,  $K_t$  – коэффициент, учитывающий запаздывание овальности поперечного сечения трубы во времени и зависящий от типа грунта, степени его уплотнения, гидрогеологических условий, геометрии траншеи, может принимать значения от 1 до 1,5;

$K_w$  – коэффициент прогиба, учитывающий качество подготовки ложа и уплотнения, можно принимать: при тщательном контроле – 0,09, при периодическом – 0,11, при бесконтрольном ведении работ – 0,13;

$K_{gr}$  – коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принять равным 0,06;

$E_{gr}$  – модуль деформации грунта в пазухах траншеи, МПа;

$K_j$  – коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жесткости оболочки трубы на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принимать равным 0,15;

$$q_{gr} = \gamma H_{tr},$$

где,  $\gamma$  – удельный вес грунта, Н/м<sup>3</sup>;

$H_{tr}$  – глубина засыпки трубопровода, считая от поверхности земли до уровня горизонтального диаметра, м.

Если учитывать влияния грунтовых вод, то формула  $q_{gr}$  может иметь следующий вид:

$$q_{gr} = \gamma (H_{tr} - H_{вг}) + \gamma_{вг} H_{вг},$$

где,  $\gamma$  – удельный вес водонасыщенного грунта, Н/м<sup>3</sup>;

$H_{вг}$  – мощность водонасыщенного грунта, м.

$G_0$  – кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы.

Приблизительные значения  $\Psi_{gr}$  можно получить по линейным зависимостям, показанным на (рис. 1).

$\Psi_t$  – относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием транспортных нагрузок:

$$\Psi_t = K_{\sigma k} (K_y q_t) / (K_j G_0 + K_{gr} E_{gr}),$$

где,  $K_y$  – коэффициент уплотнения грунта;

$q_t$  – транспортная нагрузка, принимаемая по справочным данным для гусеничного, колесного и другого транспорта, МПа;

$n$  – коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода, при  $H < 1$   $n = 0,5$ ;

$K_{\sigma k}$  – коэффициент, учитывающий процесс округления овальной трубы под действием внутреннего давления воды в водопроводе (Р, МПа);

Значения  $\Psi_t$  можно оценить по (рис. 2).

$\Psi_m$  – относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по таблице:

Кольцевая жесткость	$\Psi_m$ при степени уплотнения грунта		
$G_0$ оболочек трубы, Па	до 0,85	0,85–0,95	более 0,95
До 276 000	0,06	0,04	0,03
276 000–290 000	0,04	0,03	0,02
Больше 290 000	0,02	0,02	0,01

Кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы  $G_0$  для труб Pragma® больше 290 000 Па, то относительное укорочение вертикального диаметра трубы  $\Psi_m$  приобретает значение 0,02.

Приблизительные максимальные значения деформации растяжения материала в стенке трубы  $\epsilon_p$  можно оценить по (рис. 3).

Значения  $\epsilon_{pp}$ ,  $\epsilon_{rp}$  определяются по формуле:

$$\epsilon_{pp} = \sigma_0 / (E_t K_3) \quad [3]$$

$$\epsilon_{rp} = \sigma_0 / (E_0 K_3) \quad [4]$$

где,  $\sigma_0$  – кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа;

$E_0$ ,  $E_t$  – кратко- и долговременные значения модуля упругости при растяжении материала трубы на конец срока службы эксплуатации трубопровода, МПа;

$K_3$  – коэффициент запаса, должен приводиться в нормативных документах. Значение  $\epsilon_c$  определяется по формуле:

$$\epsilon_c = (q_c / 2E_0) (D/S) \quad [5]$$

где,  $q_c$  – общая нагрузка,  $q_c = q_{gr} + q_t$ . Степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок  $\epsilon_c$  можно получить по линейной зависимости (рис. 4). Устойчивость оболочки трубы против действия сочетания нагрузок проверяют по условию:

$$(K_{yг} K_{ов} \sqrt{n E_{gr} G_t}) / K_{3y} \geq (q_c + Q_{гв}) \quad [6]$$

где,  $K_{yг}$  – коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на устойчивость оболочки, можно принять 0,5, а для соотношения  $Q_{гв} : q_t = 4 : 1$  – равным 0,07;

$K_{ов}$  – коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения трубопровода, при  $0 < \Psi < 0,05$   $K_{ов} = 1 - 0,7\Psi$ ;

$K_{3y}$  – коэффициент запаса на устойчивость оболочки на действие внешних нагрузок, можно принять равным 3;

$G_t$  – длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле Д.18, СП 40-102-2000;

$q_c$  – общая нагрузка,  $q_c = q_{gr} + q_t$ ;

$Q_{гв}$  – нагрузка от грунтовых вод.

## ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНА Ь-ПОЛИМЕРА

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 3** – Стоек
- 2** – Условно стоек
- 1** – Не стоек
- 0** – Недостаточная информация

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Ацетальдегид	TR	2	0	0
Ацетальфенон	TR	3	3	0
Ангидрид уксусной кислоты	TR	3	0	0
Уксусная кислота, разбавленная	TR	3	2	0
Уксусная кислота, разбавленная	40%	3	3	0
Ацетон	TR	3	0	0
Кислотный ацетангидрид	40%	3	3	0
Акрилонитрил	TR	3	2	0
Адипиновая кислота	TR	3	3	0
Воздух	TR	3	3	3
Сульфат Alaune Me-Me 3	GL	3	3	0
Аллиловый спирт, разбавленный	96%	3	3	0
Квасцы	TR	3	3	0
Хлорид алюминия	GL	3	3	0
Сульфат алюминия	GL	3	3	0
Амберная кислота	GL	3	3	0
Дваминоэтанол	TR	3	0	0
Аммиак, газ	TR	3	3	0
Аммиак, жидкость	TR	3	3	0
Анилин	TR	3	0	0

### СЛЕДУЮЩИЕ СИМВОЛЫ ОПИСЫВАЮТ ХИМИЧЕСКЕ КОНЦЕНТРАЦИИ

- VL:** Концентрация менее 10%
- L:** Концентрация более 10%
- GL:** Полная растворимость при 20С
- H:** Коммерческая оценка
- TR:** Технически чистая

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Аммиак, вода	GL	3	3	0
Ацетат аммония	GL	3	3	0
Карбонат аммония	GL	3	3	0
Хлорид аммония	GL	3	3	0
Хлорид аммония	L	3	3	0
Нитрат аммония	GL	3	3	3
Фосфат аммония	GL	3	3	3
Сульфат аммония	GL	3	3	3
Ацетат а мила	TR	2	0	0
Амиловый спирт	TR	3	3	3
Анилин	TR	2	2	0
Гидрохлорид анилина	GL	3	3	0
Аннон	TR	2	2	0
Анон (циклогексанон)	TR	2	0	1
Антифриз	H	3	3	3
Трихлорид антимония	90%	3	3	0
Яблочная кислота	L	3	3	0
Яблочная кислота	GL	3	3	0
Яблочное вино (орто)	H	3	3	0
Царская водка	H	3	3	3
Мышьяковая кислота	40%	3	3	0

## ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНА Ь-ПОЛИМЕРА

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Мышьяковая кислота	80%	3	3	2
Гидроксид бария	GL	3	3	3
Соли бария	GL	3	3	3
Аккумуляторная кислота [электролит]	H	3	3	0
Пиво	н	3	3	3
Альдегид	GL	3	3	0
Смесь бензин-бензол	8090/2090	2	1	1
Бензол	TR	2	1	1
Хлорид бензола	TR	2	0	0
Бура	L	3	3	0
Борная кислота	GL	3	3	3
Бром	TR	1	1	1
Пары брома	Все	2	1	1
Бутадиен, газ	TR	2	1	1
Бутан (2) диол (1,4)	TR	3	3	0
Бутандиол	TR	3	3	0
Бутантриол (1, 2,4)	TR	3	3	0
Бутин(2) диол (1,4)	TR	3	0	0
Ацетат бутила	TR	2	1	1
Бутиловый спирт	TR	3	2	2
Бутиловый фенол	GL	3	0	0
Бутиловый фенол	TR	1	0	0
Бутиленовый гликоль	10%	3	2	0
Бутиленовый гликоль	TR	3	0	0
Бутилен, жидкость	TR	2	0	0
Карбонат кальция GL	GL	3	3	3
Хлорид кальция	GL	3	3	3
Гидрохлорид кальция GL	GL	3	3	3

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Гипохлорид кальция L	L	3	0	0
Нитрат кальция GI	GL	3	3	0
Карболин H	H	3	0	0
Диоксид углерода, газ Все	Все	3	3	0
Диоксид углерода, жидкость	Все	3	3	0
Карбонимоксид	Все	3	3	0
Карбонсульфид	TR	1	1	1
Каустиковая сода	60%	3	3	3
Хлорал	TR	3	3	0
Хлорамин	L	3	0	0
Хлорэтанол	TR	3	3	0
Хлорноватая кислота	1%	3	2	1
Хлорноватая кислота	10%	3	2	1
Хлорноватая кислота	20%	3	1	1
Хлор	0.5%	2	0	0
Хлор	1%	1	1	1
Хлор	GL	2	1	1
Хлор, газ	TR	1	1	1
Хлор, вода	TR	1	1	1
Хлоруксусная кислота	L	3	3	0
Хлорбензол	TR	2	0	0
Хлороформ	TR	2	1	1
Хлорсульфоновая кислота	TR	1	1	1
Хромовая кислота	40%	2	2	1
Хромовая кислота/серная кислота/вода	15 /35/ 50%	1	1	1
Хромоновый альдегид	TR	3	0	0
Лимонная кислота	VI.	3	3	3
Лимонная кислота	VL	3	3	3

**ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНА Ь-ПОЛИМЕРА**
**ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНА Ь-ПОЛИМЕРА**

Агрессивная среда	Концентрация	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Городской газ	H	3	0	0
Кокосовый жирный спирт	TR	3	2	0
Кокосовое масло	TR	3	0	0
Коньяк	H	3	3	0
Хлорид меди (2)	GL	3	3	0
Цианид меди (1)	GL	3	3	0
Нитрат меди (2)	30%	3	3	3
Этиленовый гликоль	TR	3	3	3
Оксид этилена	TR	1	0	0
Кислота жирного ряда	20%	3	0	0
Жирные кислоты > C4	TR	3	2	0
Брожение солода	H	3	3	0
Соли удобрений	GL	3	3	0
Пленочная ванна	H	3	3	0
Фтор	TR	2	0	0
Кремнефтористоводородная кислота	32%	3	3	0
Формальдегид	40%	3	3	0
Муравьиная кислота	10%	3	3	2
Муравьиная кислота	85%	3	2	1
Фруктоза	L	3	3	3
Фруктовые соки	H	3	3	3
Фурфуроловый спирт	TR	3	2	0
Желатин	L	3	3	3
Глюкоза	20%	3	3	3
Глицерин	TR	3	3	3
Гликолиевая кислота	30%	3	2	0
Топленый животный жир	н	2	0	0
HCL/HNO3	75%/25%	1	1	1
Гептан	TR	3	2	1
Гексан	TR	3	2	0

Агрессивная среда	Концентрация	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Гексантриол (1, 2, 6)	TR	3	3	0
Гидразингидрат	TR	3	0	0
Фтороводородная кислота	48%	3	2	1
Соляная кислота	20%	3	3	0
Соляная кислота	20%-36%	3	2	2
Фтористоводородная кислота	40%	3	3	0
Фтористоводородная кислота	70%	3	2	0
Водород	TR	3	3	0
Хлористый водород	TR	3	3	0
Проксид водорода	30%	3	2	0
Цианистоводородная кислота	TR	3	3	0
Сернистый гидроксиламмоний	12%	3	3	0
Лодиноный раствор	H	3	2	0
Изооктан	TR	3	2	1
Изопропил	TR	3	3	3
Керосин	H	3	2	1
а - оксипропионовая кислота	90%	3	3	0
Ланолин	H	3	2	0
Ацетат свинца	GL	3	3	1
Льняное масло	H	3	3	3
Смазочные масла	TR	3	2	1
Хлорид магния	GL	3	3	3
Гидрокарбонат магния	GL	3	1	1
Соли магния	GL	3	3	0
Сульфат магния	GL	3	3	3
Ментол	TR	3	2	0
Метанол	TR	3	3	0

Агрессивная среда	Концентрация	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Метанол	5%	3	3	2
Метилацетат	TR	3	3	0
Метиламин	32%	3	0	0
Метилбромид	TR	1	1	1
Метилхлорид	TR	1	1	1
Метилэтилкетон	TR	3	2	0
Ртуть	TR	3	3	0
Соли ртути	GL	3	3	0
Молоко	H	3	3	3
Минеральная вода	н	3	3	3
Меласса	н	3	3	3
Моторное масло	TR	3	2	0
Природный газ	TR	3	0	0
Соли никеля	GL	3	3	0
Азотная кислота	10%	3	2	1
Азотная кислота	10-50%	2	1	1
Азотная кислота	>50%	1	1	1
2-иитролуол	TR	3	2	0
Азотистые газы	Все	3	3	0
Олеум (H2SO4 + SO3)	TR	1	1	1
Оливковое масло	TR	3	3	2
Щавельная кислота	GL	3	3	1
Кислород	TR	3	0	0
Озон	0,5 ppm	3	2	0
Парафиновые эмульсии	н	3	3	0
Парафиновое масло	TR	3	3	1
Перхлорная кислота	20%	3	3	0
Перхлорэтилен	TR	2	2	0
Нефть	TR	3	2	0
Эфир нефти	TR	3	2	0
Фенол	5%	3	3	0

Агрессивная среда	Концентрация	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Фенол	90%	3	0	0
Фенилгидрозин	TR	2	2	0
Гидрохлорид, фенил гидрозина	TR	3	2	0
Фосген	TR	2	2	0
Фосфаты	GL	3	3	0
Фосфорная (ортофосфорная) кислота	85%	3	3	3
Оксид фосфора	TR	2	0	0
Фталиевая кислота	GL	3	3	0
Фотоэмульсии	H	3	3	0
Ванны с фото-закрепителем	н	3	3	0
Пикриновая кислота GL	GL	3	0	0
Бихромат калия	GL	3	3	0
Бромат калия	10%	3	3	0
Бромид калия	GL	3	3	0
Карбонат калия	GL	3	3	0
Хлорат калия	GL	3	3	0
Хлорид калия	GL	3	3	0
Хромат калия	GL	3	3	0
Цианид калия	L	3	3	0
Фторид калия	GL	3	3	0
Гидрогенкарбоната калия	GL	3	3	0
Гидроксид калия	50%	3	3	3
Иодид калия	GL	3	3	0
Нитрат калия	GL	3	3	0
Перхлорат калия	10%	3	3	0
Перманганат калия	GL	3	0	0
Персульфат калия	GL	3	3	0
Сульфат калия	GL	3	3	0
Пропан, газ	TR	3	0	0
Пропанол (1)	TR	3	3	0

**ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНА Ь-ПОЛИМЕРА**
**ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНА Ь-ПОЛИМЕРА**

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Пропаргиловый спирт	7%	3	3	0
Пропионовая (пропановая) кислота	>50%	3	0	0
Пропиленовый гликоль	TR	3	3	0
Пиридин	TR	2	2	0
Морская вода	н	3	3	3
Кремниевая кислота	Все	3	3	0
Кремнефтористая кислота	32%	3	3	0
Силиконовая эмульсия	Н	3	3	0
Силиконовое масло	TR	3	3	3
Нитрат серебра	GL	3	3	2
Соли серебра	GL	3	3	0
Ацетат натрия	GL	3	3	3
Бензоат натрия	35%	3	3	0
Бикарбонат натрия	GL	3	3	3
Бисульфат натрия	GL	3	3	0
Бисульфит натрия	L	3	0	0
Карбонат натрия	50%	3	3	2
хлорат натрия	GL	3	3	0
Хлорид натрия	VL	3	3	3
Хлорит натрия	2-20%	3	2	1
Хромат натрия	GL	3	3	3
Гидрат натрия	60%	3	3	3
Гипохлорид натрия	20%	1	1	1
Гипохлорид натрия	10%	3	0	0
Гипохлорид натрия	20%	2	2	1
Нитрат натрия	GL	3	3	0
Силикат натрия	L	3	3	0
Сульфат натрия	GL	3	3	0

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Сульфид натрия	GL	3	3	0
Сульфид натрия	40%	3	3	3
Тиосульфат натрия	GL	3	3	0
Трифосфат натрия	GL	3	3	3
Соевое масло	TR	3	2	0
Крахмальный раствор	Все	3	3	0
Крахмальный сироп	Все	3	3	0
Диоксид серы	Все	3	3	0
Диоксид серы, газ	TR	3	3	0
Диоксид серы, жидкость	Все	3	3	0
Серная кислота	10%	3	3	3
Серная кислота	10-80%	3	3	0
Серная кислота	80 %-TR	2	1	0
Олеум	Все	3	3	0
Триоксид серы	Все	3	3	0
Дегтярное масло	Н	3	1	1
Тетрахлорэтан	TR	2	1	1
Тетрахлорэтилен	TR	1	2	0
Тетрахлорметан	TR	2	1	1
Тетраэтил свинца	TR	3	0	0
Тетрагидрофуран	TR	2	1	1
Тетрагидронафтален	TR	1	1	1
Трионилхлорид	TR	2	1	1
Тин (II) хлорид	GL	3	3	0
Тин (IV) хлорид	GL	3	3	0
Толуол	TR	2	1	1
Трихлорэтилен	TR	1	1	1
Трихлорацетиленовая кислота	50%	3	3	0
Трикрезилфосфат	TR	3	2	0

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Тританолламин	L	3	0	0
Винный уксус	Н	3	3	3
Ксилол, диметилбензол	TR	2	1	1
Дрожжи	Все	3	0	0
Цинк	GL	3	3	0
Триоктилфосфат	TR	3	0	0
Мочевина	GL	3	3	0
Вазелиновое масло	TR	3	2	0
Уксус	Н	3	3	3
Винилацетат	TR	3	2	0
Стиральный порошок	VL	3	3	0
Вода, чистая	Н	3	3	3
Воск	Н	3	2	0
Винная кислота	10%	3	3	0
Вина	Н	3	3	0
Сульфат меди	GL	3	3	0
Кукурузное масло	TR	3	2	0
Хлопковое масло	TR	3	3	0
Крезол	90%	3	3	0
Крезол	>90%	3	0	0
Циклогексан	TR	3	0	0
Циклогексанол	1R	3	2	0
Циклогексанон	TR	2	1	1
Декстрин	L	3	3	0
Глюкоза	20%	3	3	3
1,2 диаминэтан	TR	3	3	0
Дихлоруксусная кислота	TR	2	0	0
Дихлоруксусная кислота	50%	3	3	0
Дихлорбензин	TR	2	0	0
Дихлорэтилен (1, 1-1,2)	TR	2	0	0
Дизельная смазка	Н	3	2	0
Диэтиловый амин	TR	3	0	0
Диэтиловый эфир	TR	3	2	0

Агрессивная среда	Концентрации	Химическая стойкость		
		20С	40С	100С
Дигликолевая кислота	GL	3	3	0
Дигексил фталата	TR	3	2	0
Ди-исо октилфталата	TR	3	2	0
Ди-исо пропилаэфир	TR	2	1	0
Диметилформамид	TR	3	3	0
Диметиповый амин	100%	3	0	0
Ди-н бутиловый эфир	TR	2	0	0
Диниловый фталат	TR	3	2	
Диоктиловый фталат	TR	3	2	0
Диоксан	TR	2	2	0
Питьевая вода	TR	3	3	3
Этанол	L	3	3	0
Этанол + 2 % толуола	96%	3	0	0
Этилацетат	TR	3	2	1
Этиловый спирт	TR	3	3	3
Этиловый бензол	TR	2	1	1
Этиловый хлорид	TR	1	1	1
Этиленовый диамин	TR	3	3	0

СИСТЕМА  
КОЛОДЦЕВ PRAGMA®





KK 1000



KK 800



KK 630



KK 400



ДК 630



ДК 400

Материалы, используемые для производства канализационных колодцев, не потерпели глобальных изменений за последнее столетие. Основной функцией колодцев является предоставление доступа к хозяйственно-бытовой или ливневой канализационной системам. До конца прошлого века проникновение человека в колодец было необходимо для проведения инспекции и прочистки, в связи с чем минимальный размер таких колодцев был 1000 мм. С развитием технологий прочистки и осмотра канализационной системы погружение человека в колодец для выполнения операций по поддержанию его работоспособности перестало быть необходимостью.

Более двадцати лет назад крупнейшие Европейские компании предложили новую систему канализационных колодцев, обследование которых могло проводиться с поверхности земли. За последнее десятилетие такие колодцы заменили более 40% традиционных больших канализационных колодцев, ранее установленных в Европе. Как один из лидеров рынка, компания Pipelife разработала комплексную систему канализационных колодцев различных диаметров, которая сочетает новейшие технологические разработки и необходимую функциональность. Система бетонных колодцев, которая уже долгие годы применялась на практике, не соответствует высоким требованиям нового времени, в частности, из-за высокой коррозии.

Полимерные трубы, сделанные из ПВХ, ПП и ПЭ, на сегодняшний день доминируют на рынке канализационных систем, и желание дополнить их соответствующими пластиковыми канализационными колодцами высокого качества закономерно.

Инновационная система канализационных колодцев представляет собой достойную замену бетону, по цене и долговечности, а также позволяет снизить стоимость обслуживания системы и риски, возникающие при нахождении человека в ограниченном пространстве.

- Уникальная технология производства кинет Pipelife позволяет получить входы и выходы в колодец, расположенные под любым углом, любого диаметра и на любой высоте в большинстве канализационных систем с диаметрами труб Ø 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500 и 600 мм.
- Концепция производства лоточной части кинет Pipelife делает возможным любые конфигурации подключений с шагом в 1°.
- Колодцы Pragma® собирают на заводе в России, что обеспечивает минимально возможные сроки поставки как для стандартных решений, так и для колодцев под заказ.
- Колодцы с диаметром шахты 400, 630, 800 и 1000 мм сконструированы для установки ниже уровня грунтовых вод, и могут быть заложены на глубину до 6 м.
- Двойное дно колодцев усилено внутренними ребрами жесткости, что позволяет ему в условиях высоких грун-

товых вод выдерживать выдавливающую силу воды до 0,5 бар без критических деформаций. Плоская конструкция дна колодца также обеспечивает дополнительную устойчивость колодцу при его установке.

- Верхняя часть колодцев Pragma® подходит для установки на нее большинства общеприменимых чугунных или бетонных люков. Конструкция колодцев позволяет устанавливать их на трассах с интенсивным движением как муниципального значения, так и в частных владениях.
- Все детали колодцев Pragma® выполнены из пластика, а следовательно имеют небольшой вес, что упрощает их транспортировку и установку. Как результат, снижается время и стоимость выполнения работ.
- Все детали колодцев спроектированы для прочистки с помощью гидромашин и легкого доступа камерой телеинспекции.

### ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ КОЛОДЦЕВ PRAGMA®

Колодцы для хозяйственно-бытовой и ливневой канализации КК предназначены для доступа к безнапорным канализационным сетям и их обслуживания, а также для подсоединения дополнительных подключений и изменений направления потока.

Дождеприемные колодцы ДК предназначены для сбора воды с дорог, парковок и прочих поверхностей. Колодцы снабжены

осадочной частью, в которой происходит накопление песка и мусора, а также выходом для отведения дождевой воды в системы ливневой или смешанной (хозяйственно-бытовой и ливневой) канализации.

Основной конструктивной особенностью системы пластиковых колодцев Pragma® является их сборная структура. Такой способ позволяет при помощи местных сборочных цехов обеспечивать быструю комплектацию заказа в минимальные сроки согласно требованиям конкретного проекта.

Составные части колодцев изготовлены из полипропилена способами литья или экструзии.

Система Pipelife позволяет поставлять колодцы с диаметром тела колодца 400, 630, 800, 1000 мм с конфигурацией подключений под любым углом в диапазоне диаметров 110–600 мм.

Классификация колодцев Pragma® происходит по номинальному диаметру тела колодца (DN).

Дождеприемные и канализационные колодцы с диаметром тела колодца DN<800 мм не предназначены для проникновения человека внутрь колодца и должны обслуживаться с поверхности земли при помощи специального оборудования.

Колодцы для хозяйственно-бытовой и ливневой канализации с диаметром тела колодца DN>800 мм пригодны для проникновения человека внутрь колодца, в случае отсутствия современного оборудования для обслуживания системы (телеинспекции и прочистки) с поверхности земли.

## СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ



При обслуживании системы колодцев Прагма® с помощью телеинспекции и гидромашин нет необходимости в нахождении человека внутри колодца, т.к. все операции проводятся с поверхности земли.

СИСТЕМА КОЛОДЦЕВ ПРАГМА®

### ЧИСТКА КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Чистка канализационной системы происходит при помощи специальных гидромашин. Сегодня такие машины есть на службе практически у всех крупных Водоканалов России. Чистка трубопроводов такими машинами очень эффективна и позволяет не только заниматься ликвидацией аварийных ситуаций на трубопроводах, но, прежде всего, проводить профилактические мероприятия, которые способствуют существенному снижению аварийности.

Принцип работы гидромашин несложен. Машина представляет собой цистерну со специальным комплексом оборудования. В комплекс оборудования входит насосная группа, два гибких шланга, один для нагнетания струи воды, другой для откачки из колодца вымытых из трубопровода инородных частиц и предметов, автоматическую систему управления и перегородку в цистерне, которая по мере использования воды для чистки перемещается внутри цистерны, высвобождая место для отсоса засоров. Подъезжая к колодцу, расположенному на трубопроводе, предназначенному для чистки, на конец шланга, предназначенного для нагнетания струи воды, одевается специальный наконечник-снаряд. Нагнетаемая струя воды выстреливает с тыльной стороны снаряда, образуя реактивную тягу. При помощи этой тяги снаряд разгоняется и врывается в образовавшийся внутри трубопровода засор. Струя воды, подаваемая в обратном направлении от траектории полета снаряда, вымывает имеющиеся инородные предметы, частицы грунта, отходы и прочее обратно в колодец. Опущенный в колодец второй шланг всасывает

вымываемый из трубопровода мусор в освобожденную часть цистерны.

Такой способ эффективно вымывает образовавшиеся в трубопроводе засоры, песок, грунт, ил, инородные предметы и прочий, накапливающийся со временем в процессе эксплуатации в трубах, мусор.

### ОСМОТР КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Осмотр канализационной системы может производиться двумя способами: визуально, проникая в колодец, или с поверхности земли, используя камеры для телеинспекции.

Недостатком первого способа осмотра системы является отсутствие точного и четкого представления о состоянии трубопровода. Современные технологии с применением телеинспекции позволяют проводить осмотр состояния трубопровода более детально.

Для проведения телеинспекции в трубопровод через канализационный колодец запускают камеру, которая, двигаясь по трубе с помощью дистанционного управления, выводит на монитор и записывает внешний вид состояния трубопровода. На записи легко обнаруживаются даже небольшие трещины, засоры и даже мелкие посторонние предметы, фиксируется их точное местоположение. На основании таких точных данных в дальнейшем принимается решение о профилактических и ремонтных работах, а эффективность и скорость этих работ значительно увеличивается.



## НОРМАТИВЫ И СТАНДАРТЫ НА КОЛОДЦЫ



В России нормативная база по пластиковым колодцам специально не разрабатывалась, и связано это с отсутствием технологий, долгое время не позволяющих выпускать детали пластиковых колодцев. В настоящее время такие технологии появляются и, видимо, не за горами появление соответствующих документов, описывающих применение систем сборных пластиковых колодцев в России. Основным действующим документом, регламентирующим установку пластиковых колодцев на трубопроводах в нашей стране сегодня является СНиП 2.04.03-85 (часть «Смотровые колодцы»). Данный СНиП предусматривает установку на трубопроводах колодцев:

- На трубопроводах диаметром 150 мм при глубине заложения не более 1,2 метра допускается устройство колодцев диаметром 700 мм.
- На трубопроводах диаметром до 600 мм – длина и ширина колодцев или камер должна быть 1000 мм.

Практика применения пластиковых колодцев в Европейских странах сегодня более обширна, и производство данных колодцев, их установка и эксплуатация ведется согласно нормативной базе. Европейским союзом был разработан стандарт EN 13598-2 «Пластиковые системы трубопроводов для безнапорных канализаций из ПВХ, полипропилена и полиэтилена», где часть 2: «Требования к инспекционным колодцам и колодцам, предназначенным для проникновения человека внутрь колодца, устанавливаемых глубоко под землей и под дорогами с интенсивным дорожным движением», регламентирует и описывает требования к системам пластиковых колодцев. Стандарт предъявляет высокие требования к прочности и надежности пластиковых колодцев, в частности:

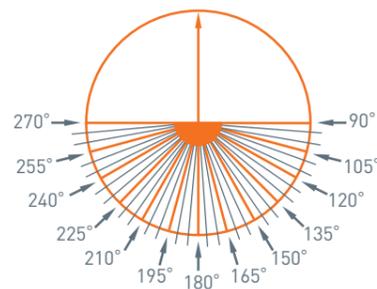
- По герметичности (должны выдерживать внутреннее давление до 0,5 барр).
- Требования по ударной прочности.
- Требования по кольцевой жесткости (класс жесткости не ниже SN 2).

- Механическая прочность соединений (втулок-подключений к колодцам).
- Допуски по сочленениям.
- Требования к возможностям соответствующих деталей колодцев выдерживать дорожную нагрузку.

В соответствии с EN 13598-2 в Европейских странах допускается применять пластиковые колодцы диаметров от 200 до 1000 и выше. При этом колодцы диаметров менее 800 мм по внутреннему диаметру допускается применять, но данные колодцы не предназначены для проникновения внутрь обслуживающего персонала (по man entry). Обслуживание таких колодцев происходит с применением специальных технических средств (телеинспекция и гидромашин). Колодцы диаметром 800 мм и выше согласно EN 13589 являются колодцами, предназначенными для проникновения обслуживающего персонала внутрь колодца (man entry). Обслуживание таких колодцев допускается как с поверхности земли, так и изнутри колодца. Тенденция в потреблении пластиковых колодцев на сегодняшний день следующая: по мере развития технологий производства изделий из пластика и технологий производства работ по чистке и эксплуатации трубопроводов наблюдается уменьшение диаметров колодцев, устанавливаемых на трубопроводах. Такая тенденция ведет к снижению вероятности попадания в колодцы посторонних предметов большого размера, снижается вероятность несанкционированного доступа в трубопроводы людей, в том числе случайные падения вследствие незакрытых или пришедших в негодность люков. Сегодня ведутся работы по созданию требуемой нормативной базы по применению пластиковых колодцев в России. Не за горами время, когда такая нормативная база появится, накопится практика применения, и это даст необходимый импульс к массовому применению сборных пластиковых колодцев в нашей стране. Система колодцев Прагма® производится в соответствии с требованиями ТУ 2248-001-96467180-2008, Сертификат Соответствия №РОСС RU.АЯ12.Н05775, СЭС №77.МО.01.229.П.010903.12.09

ФОРМА ЗАКАЗА

Наименование заказчика	
ФИО	
Телефон	
Дата заказа	
Номер заказа	
Описание канализационной трубы, заложенной в проекте	
Подпись заказчика	



ООО «Пайплайф Рус»  
 моб.: +7(910) 919-10-43  
 e-mail: cspipeline@pipelife.ru

№ колодца по проекту	Тип колодца (KK/SK/DK)	Размер, мм (400/630/800/1000)	Класс нагрузки (A 15/ B125/ D400 / C250) Люк, решетка, телескоп ЖБ плита	Выход (угол 0°)		Вход 1			Вход 2			Вход 3		
				Ø трубы	Высота, мм	Ø трубы	Высота, мм	Угол ° подсоеди- ния трубы	Ø трубы	Высота, мм	Угол ° подсоеди- ния трубы	Ø трубы	Высота, мм	Угол ° подсоеди- ния трубы

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИ

KK 1000

Решение с выходом под телескоп



KK 800

Решение с выходом под телескоп



KK 1000



KK 800

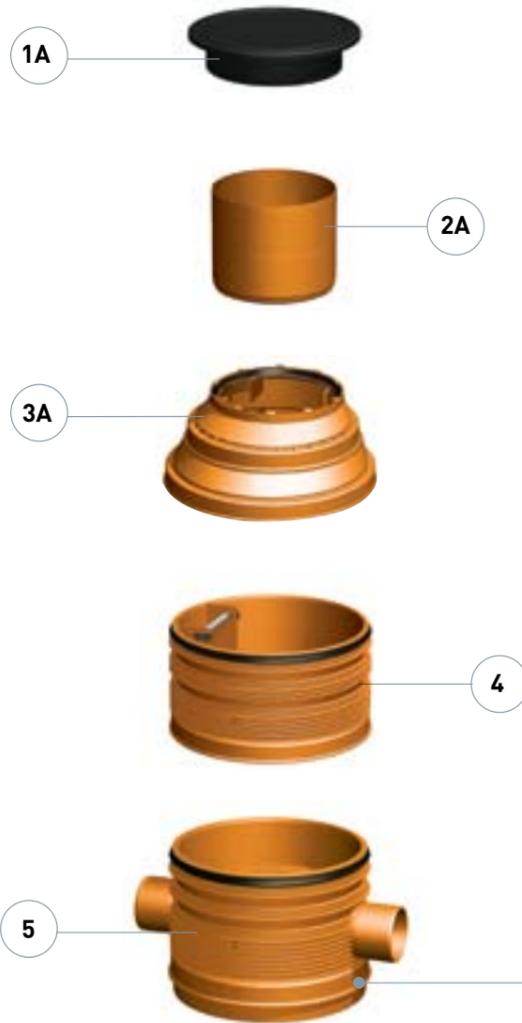


**Колодцы KK 1000** – применяются на магистральных трубопроводах для подсоединения труб диаметрами DN 110 – 600 мм. Вход в колодец может быть выполнен как под бетонную плиту, так и под применение телескопа – трубы DN 630 мм с возможностью установки чугунного люка класса D400.

**Колодец KK 800** – используется на магистральных трубопроводах для подсоединения труб диаметрами DN 110 – 500 мм. Вход в колодец может быть выполнен как под бетонную плиту, так и под применение телескопа – трубы DN 630 мм с возможностью установки чугунного люка класса D400.

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИ КК 1000

Решение с выходом под телескоп



Решение с входом под бетонную плиту



- 1B. Чугунный люк.
- 2B. Бетонная плита.
- 3B. Конус-переход (1000x630 мм) с фиксированным входом под бетонную плиту.

- 1A. Чугунная рама и люк.
- 2A. Телескоп – труба (DN/OD 630 мм, длина 500 мм.)
- 3A. Конус-переход 1000x630 с уплотнительным кольцом
- 4. Кольцо тела колодца с лестничными ступенями (высота: 500 / 400 / 250 мм).
- 5. Кинета с приваренными входами и выходом.

- 5.1 Кинета с приваренными входами и выходом.
- 5.2 Лоток.
- 5.3 Дно кинеты (Строение двойного дна кинеты, усиленного ребрами жесткости, обеспечивает прочность при воздействии грунтовых вод).

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИ КК 800

Решение с выходом под телескоп



Решение с входом под бетонную плиту



- 1A. Чугунная рама и люк.
- 2A. Телескоп – труба (DN/OD 630 длина 500 мм).
- 3A. Конус-переход 800x630 мм с уплотнительным кольцом.
- 4. Кольцо тела колодца с лестничными ступенями (высота: 500 / 400 / 300 мм).
- 5. Кинета с приваренными входами и выходом.

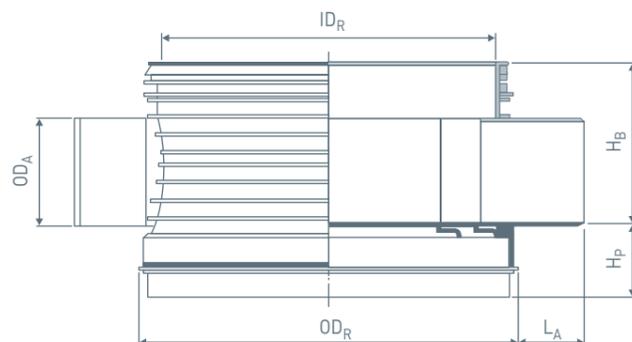
- 1B. Чугунный люк.
- 2B. Бетонная плита.
- 3B. Конус-переход (800x630 мм) с фиксированным входом под бетонную плиту.

КИНЕТЫ КОЛОДЦЕВ КК 1000, КК 800

КИНЕТЫ КОЛОДЦЕВ КК 1000, КК 800



Подключение к колодцу осуществляется согласно проекту, угол врезки возможен с точностью до 1°

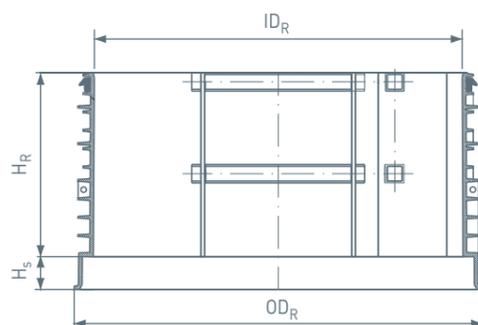


Описание	ID <sub>R</sub>	OD <sub>R</sub>	Длина подсоединений L <sub>A</sub>					Высота дна кинеты H <sub>P</sub>					Рабочая высота кинеты H <sub>B</sub>					МАХ вес кинеты, кг	
			OD 160	OD 200	OD 250	OD 315	OD 400	OD 160	OD 200	OD 250	OD 315	OD 400	OD 160	OD 200	OD 250	OD 315	OD 400		
Кинета 1000	1000	1110	111	125	153	164	186												72,40
Кинета 800	800	910	117	122	149	158	176	205	205	210	210	215	465	465	460	460	455		50,80

Артикул	Описание
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/0 с выходом 160 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/0 с выходом 200 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/0 с выходом 250 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/0 с выходом 315 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/0 с выходом 400 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/1 с выходом 160 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/1 с выходом 200 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/1 с выходом 250 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/1 с выходом 315 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/1 с выходом 400 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/2 с выходом 160 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/2 с выходом 200 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/2 с выходом 250 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/2 с выходом 315 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/2 с выходом 400 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/3 с выходом 160 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/3 с выходом 200 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/3 с выходом 250 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=460 1/3 с выходом 315 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/3 с выходом 400 мм
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/1 300ID*300ID 0/180
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/1 400ID*400ID 0/180
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/1 500ID*500ID 0/180
01051*	Кинета КК 1000 Н=1000 1/1 600ID*600ID 0/180

Артикул	Описание
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/0 с выходом 160 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/0 с выходом 200 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/0 с выходом 250 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/0 с выходом 315 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=1000 1/0 с выходом 400 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/1 с выходом 160 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/1 с выходом 200 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/1 с выходом 250 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/1 с выходом 315 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=1000 1/1 с выходом 400 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/2 с выходом 160 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/2 с выходом 200 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/2 с выходом 250 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/2 с выходом 315 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=1000 1/2 с выходом 400 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/3 с выходом 160 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/3 с выходом 200 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/3 с выходом 250 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=460 1/3 с выходом 315 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=1000 1/3 с выходом 400 мм
01058*	Кинета КК 800 Н=1000 1/1 с выходом ID 400
01058*	Кинета КК 800 Н=1000 1/1 с выходом ID 500

### КОЛЬЦО-ТЕЛО КОЛОДЦЕВ КК 1000 И КК 800 И УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО

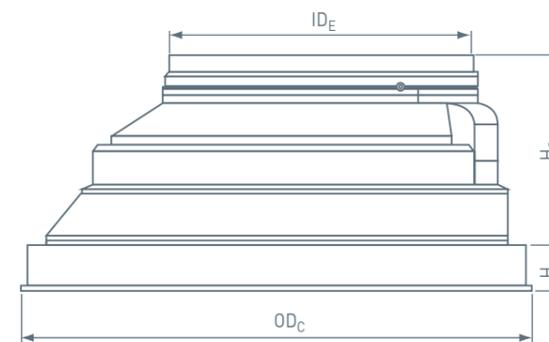


СИСТЕМА КОЛОДЦЕВ ПРАГМА®

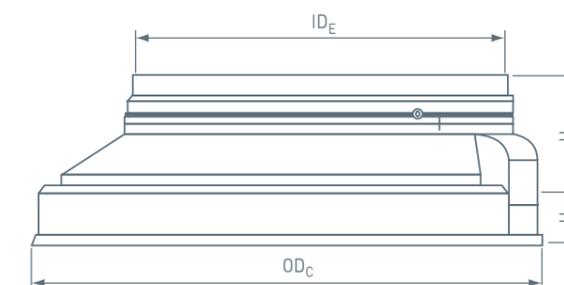
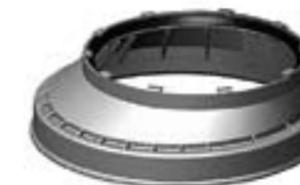
Описание	Артикул	ID <sub>R</sub>	OD <sub>R</sub>	H <sub>R</sub>	H <sub>S</sub>	Лестница внутри	Вес, кг
Кольцо-тело КК 800 Н 500 со ступенями	0105820020P	800	910	500	90	да	19,50
Кольцо-тело КК 800 Н 1000 со ступенями	0105820021P	800	910	1000	90	да	39
Кольцо-тело КК 800 Н 1500 со ступенями	0105820022P	800	910	1500	90	да	58,5
Кольцо-тело КК 1000 Н 500 со ступенями	0105120020P	1000	1110	500	90	да	26,30
Кольцо-тело КК 1000 Н 1000 со ступенями	0105120021P	1000	1110	1000	90	да	52,6
Кольцо-тело КК 1000 Н 1500 со ступенями	0105120022P	1000	1110	1500	90	да	78,9
Резиновое уплотнение для соединения колец тела и кинеты колодца КК 800	0105821000T		800				
Резиновое уплотнение для соединения колец тела и кинеты колодца КК 1000	0105121000T		1000				

### КОНУС-ПЕРЕХОД КК1000/КК800 ПОД ТЕЛЕСКОП

КК1000



КК800



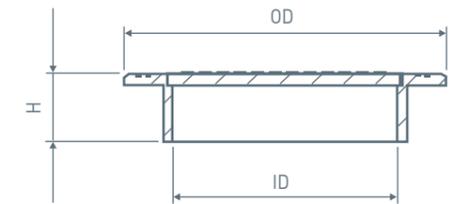
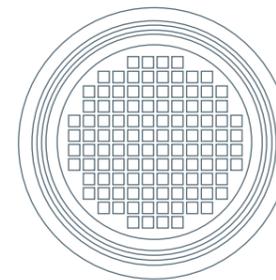
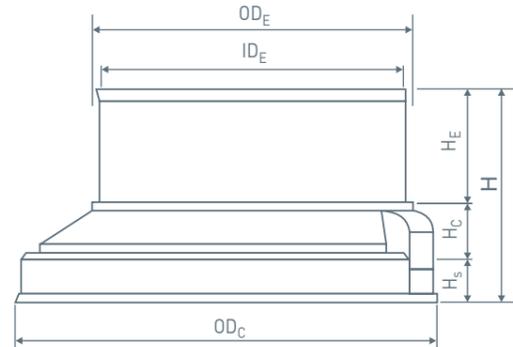
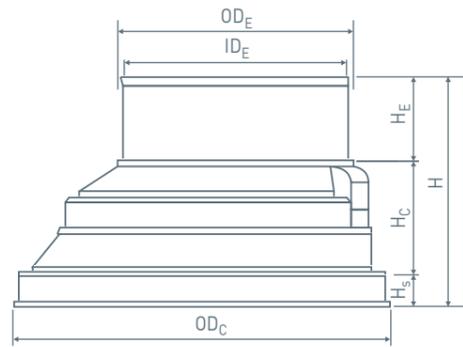
Описание	Артикул	OD <sub>E</sub>	ID <sub>E</sub>	H <sub>E</sub>	H <sub>C</sub>	H <sub>S</sub>	OD <sub>C</sub>	Лестница внутри	Вес, кг
Конус КК 1000 под телескоп	0105146000P	-	637	-	360	90	1110	нет	15,80
Конус КК 800 под телескоп	0105846000T	-	637	-	140	90	910	нет	6,70
Уплотнительное кольцо под конус-переход с зубцами	0105141630T		630	-	-	-	-	-	

КОНУС-ПЕРЕХОД КК1000/КК800 ПОД БЕТОННУЮ ПЛИТУ

ТЕЛЕСКОП DN 600

КК1000

КК800



Описание	Артикул	OD <sub>E</sub>	ID <sub>E</sub>	H <sub>E</sub>	H <sub>C</sub>	H <sub>S</sub>	OD <sub>C</sub>	Лестница внутри	Вес, кг
Конус КК 1000 под бетонную плиту	0105140000P	692	637	200	360	90	1110	да	18,80
Конус КК 800 под бетонную плиту	0105840000T	692	637	200	140	90	910	да	9,70

Описание	Артикул	OD	ID	H	Вес, кг
Телескоп DN 600 с люком C250 25т	0105256370P	900	630	150	170
Телескоп DN 600 с люком-решетка C250 25т	010525637FP	900	630	150	160
Телескоп DN 600 с люком D 400 40т	0105406370P	900	630	150	190

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ КК 630

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ КК 630

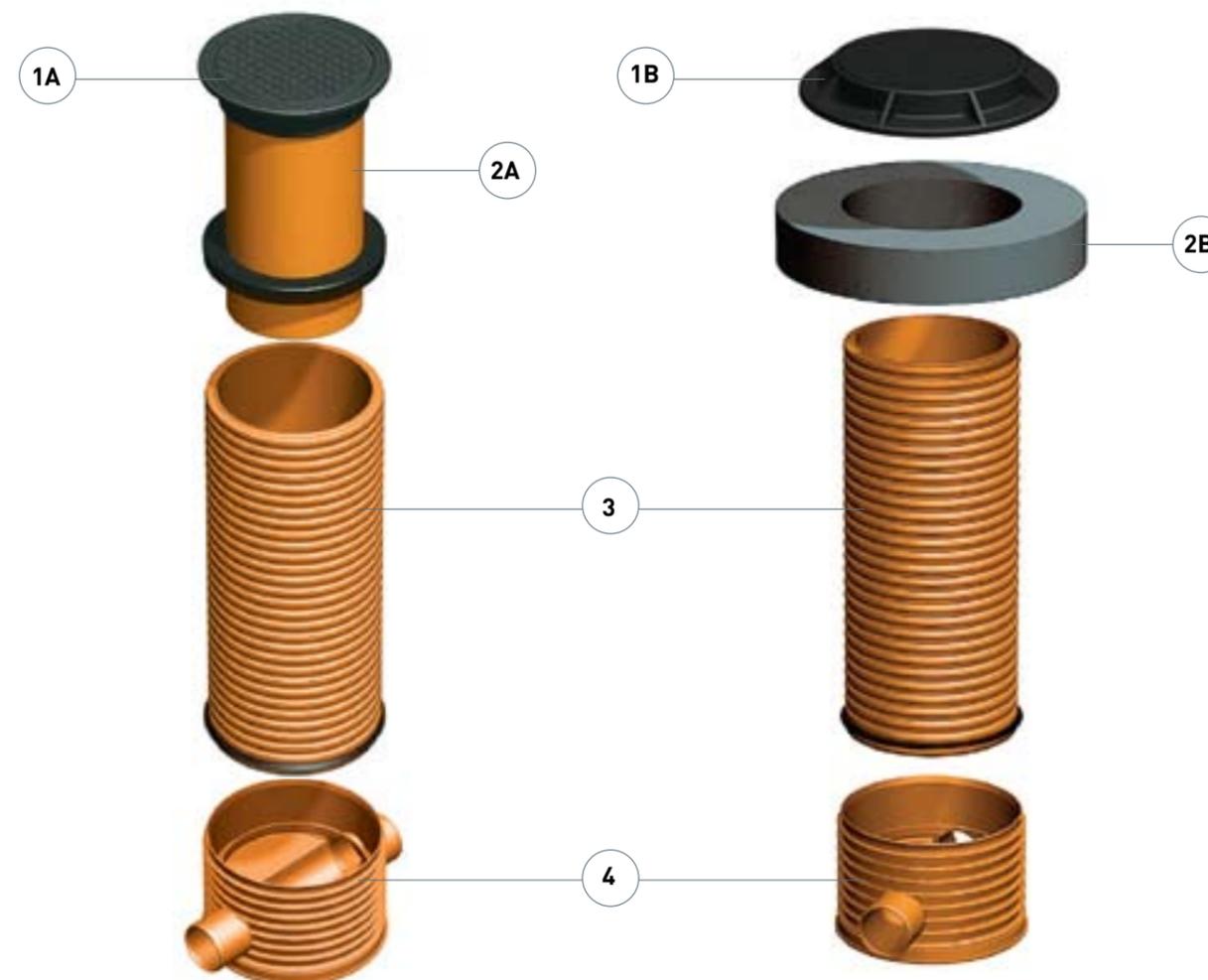
Решение с выходом под телескоп

Решение с входом под бетонную плиту



Решение с выходом под телескоп

Решение с входом под бетонную плиту



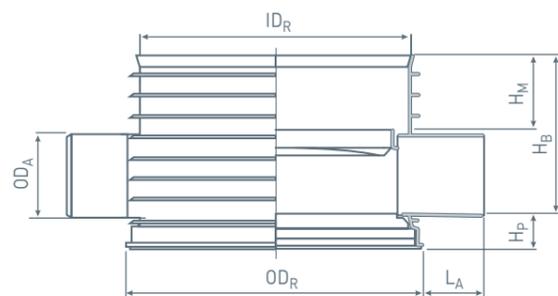
Колодцы КК 630 – используются на магистральных трубопроводах для подсоединения труб диаметрами DN 110 – 400 мм. Вход в

колодец может быть выполнен под телескоп – трубу DN 500 мм или под бетонную плиту и чугунный люк класса D400.

- 1А. Чугунная рама и люк.
- 2А. Телескоп – труба DN/OD 500 длина 1000мм, с резиновым кольцом-адаптером.
- 3. Труба тела колодца Pragma DN/OD 630мм, максимальная длина 6000 мм, с уплотнительным кольцом для соединения с кинетой.
- 4. Кинета с приваренными входами и выходом.

- 1В. Чугунный люк.
- 2В. Бетонная плита.

КИНЕТА КК 630

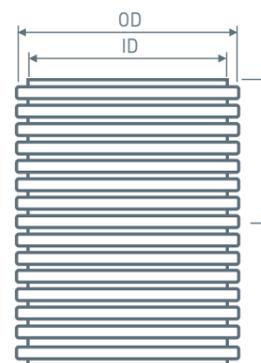


Описание	Длина подключений L <sub>A</sub>					H <sub>R</sub>	OD <sub>R</sub>	ID <sub>R</sub>	Рабочая высота кинеты H <sub>B</sub>					Высота дна кинеты H <sub>P</sub>					Вес кинеты, кг
	OD 160	OD 200	OD 250	OD 315	OD 400				OD 160	OD 200	OD 250	OD 315	OD 400	OD 160	OD 200	OD 250	OD 315	OD 400	
Base 1	205	-	-	-	-														23,00
Base 1.5	355	355	350	350	-	180	712	637	130	L <sub>A</sub>	L <sub>A</sub>	L <sub>A</sub>	L <sub>A</sub>	H <sub>P</sub>	H <sub>P</sub>	H <sub>P</sub>	H <sub>P</sub>	H <sub>P</sub>	30,30
Base 2	545	545	540	540	540														36,50

Артикул	Описание
01056*	Кинета КК 630 1/0 с выходом 160 мм
01056*	Кинета КК 630 1/0 с выходом 200 мм
01056*	Кинета КК 630 1/0 с выходом 250 мм
01056*	Кинета КК 630 1/0 с выходом 315 мм
01056*	Кинета КК 630 1/0 с выходом 400 мм
01056*	Кинета КК 630 1/1 с выходом 160 мм
01056*	Кинета КК 630 1/1 с выходом 200 мм
01056*	Кинета КК 630 1/1 с выходом 250 мм
01056*	Кинета КК 630 1/1 с выходом 315 мм
01056*	Кинета КК 630 1/1 с выходом 400 мм
01056*	Кинета КК 630 1/2 с выходом 160 мм

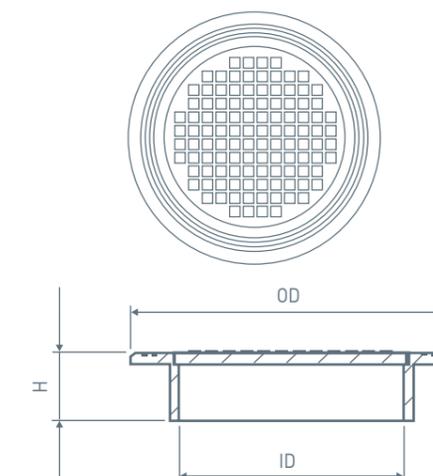
Артикул	Описание
01056*	Кинета КК 630 1/2 с выходом 200 мм
01056*	Кинета КК 630 1/2 с выходом 250 мм
01056*	Кинета КК 630 1/2 с выходом 315 мм
01056*	Кинета КК 630 1/2 с выходом 400 мм
01056*	Кинета КК 630 1/3 с выходом 160 мм
01056*	Кинета КК 630 1/3 с выходом 200 мм
01056*	Кинета КК 630 1/3 с выходом 250 мм
01056*	Кинета КК 630 1/3 с выходом 315 мм
01056*	Кинета КК 630 1/3 с выходом 400 мм

ТРУБА-ТЕЛО КОЛОДЦА КК 630



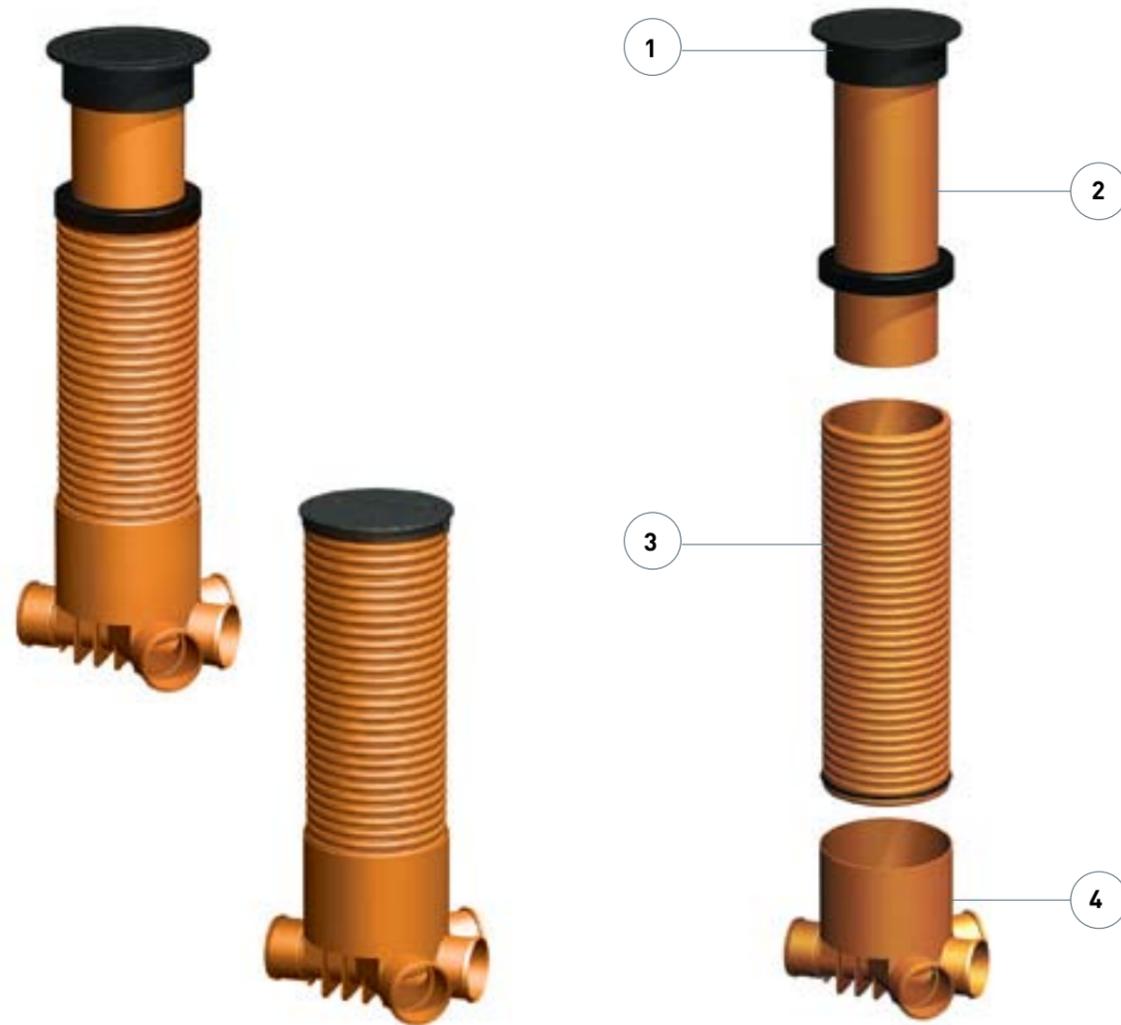
Описание	Артикул	OD	ID	L	Вес, кг
ПП труба Pragma®	0105630500P	630	550	1000	17,7
Уплотнительное кольцо	95063700Z	630			

РЕШЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ КОЛОДЦА КК 630  
ТЕЛЕСКОП DN 500



Описание	Артикул	OD	ID	H	Вес, кг
Телескоп DN 500 с люком D 400 40т	0105405080P	650	500	110	100
Телескоп DN 500 с люком-решеткой D 400 40т	010540508FP	650	500	110	90
Уплотнительное кольцо-адаптер для телескопа ПЭ 500 и трубы-тела колодца 630	0105641500T	630	500		

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИ КК 400



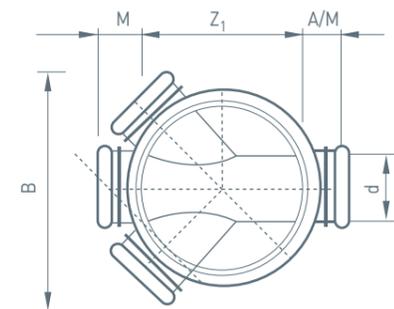
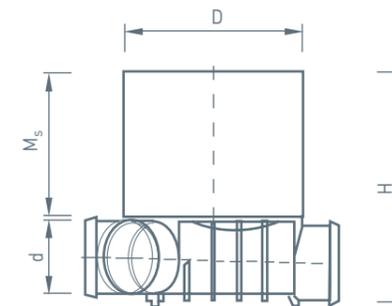
**Колодец КК 400** – предназначен для использования на мест DN 110 – 400 мм. Верхняя часть колодца представляет из себя телескоп-трубу DN 315 мм с чугунной рамой и люком класса нагрузки В125 или D400.

1. Чугунная рама и люк.
2. Телескоп-труба DN/OD 315 мм длина 1000 мм с резиновым адаптором.
3. Труба тела колодца Pragma® DN/OD 400 мм с резиновым кольцом-адаптором. Максимальная длина 6000 мм.
4. Кинета с углом выхода 0° и углами входов 135°, 180°, 225° для одностенных или двустенных труб, измеряющихся по наружному диаметру (DN/OD).

КИНЕТА КК 400 ST4

(3 ВХОДА 135°/180°/225°, 1 ВЫХОД 0°)

В КАЧЕСТВЕ ТЕЛА КОЛОДЦА ДОЛЖНА ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТРУБА PRAGMA OD 400

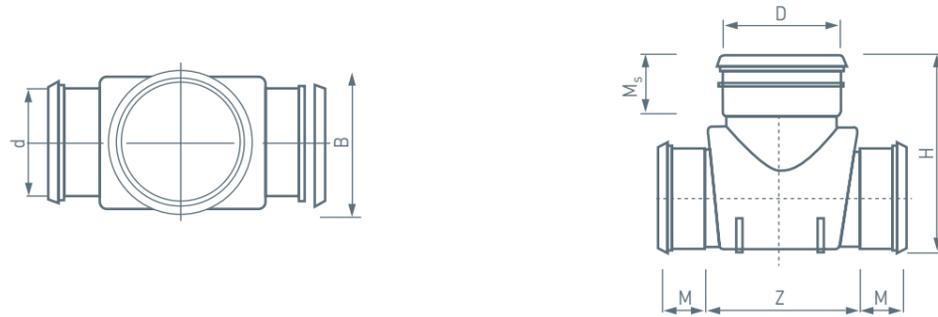


Описание	Артикул	d	D	M	Ms	B	A/M	Z1	H	Вес, кг
Кинета КК 400 ST4*	0105414110Т	110	400	67	150	450	66/67	260	318	4,49
Кинета КК 400 ST4*	0105414160Т	160	400	100	325	550	100	268	536	5,20
Кинета КК 400 ST4*	0105414200Т	200	400	116	328	670	116	233	580	5,98

\* входы и выход кинеты для труб Pragma®, при использовании других гладких труб следует применять специальные переходы и уплотнительные кольца

**КИНЕТА КК 400 ML2**

(1 ВХОД 180°, 1 ВЫХОД 0°/) В КАЧЕСТВЕ ТЕЛА КОЛОДЦА ДОЛЖНА ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТРУБА PPRAGMA® ИЛИ ГЛАДКАЯ ТРУБА С НАРУЖНЫМ ДИАМЕТРОМ 400 ММ

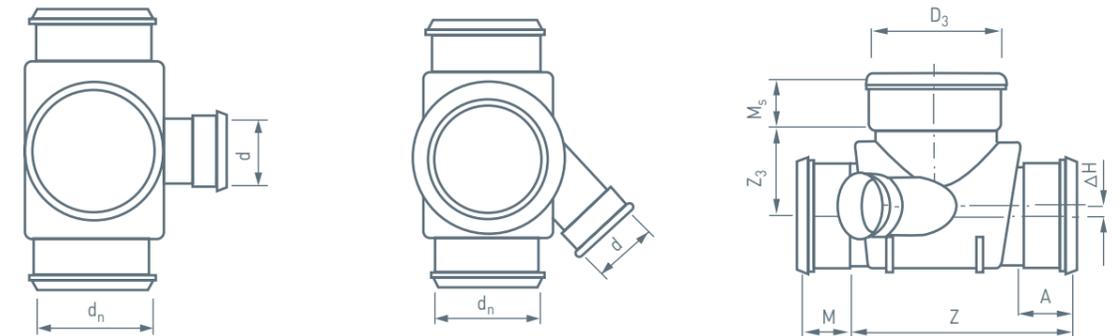


Описание	Артикул	d	D	H	B	Z	M	Ms	Вес, кг
Кинета КК 400 ML2*	0105412160Т	160	400	383	460	503	100	165	3,95
Кинета КК 400 ML2*	0105412200Т	200	400	423	460	518	116	165	4,20
Кинета КК 400 ML2*	0105412250Т	250	400	785	460	585	130	310	14,70
Кинета КК 400 ML2*	0105412315Т	315	400	790	460	545	138	310	14,93
Кинета КК 400 ML2*	0105412400Т	400	400	800	460	509	150	310	16,01

\* входы и выход кинеты для труб PPRAGMA®, при использовании других гладких труб следует применять специальные переходы и уплотнительные кольца

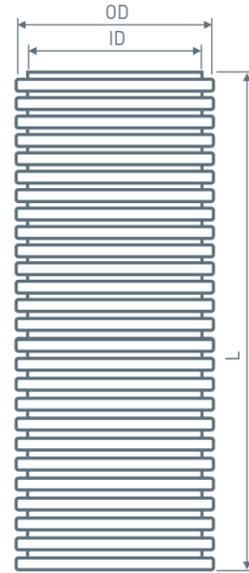
**КИНЕТА КК 400 ML34**

(1 ВХОД 180°, 1 ВЫХОД 0°, ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ ПОД 90°, 135°, 225°, 270° ПОД ЗАКАЗ) В КАЧЕСТВЕ ТЕЛА КОЛОДЦА ДОЛЖНА ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТРУБА PPRAGMA

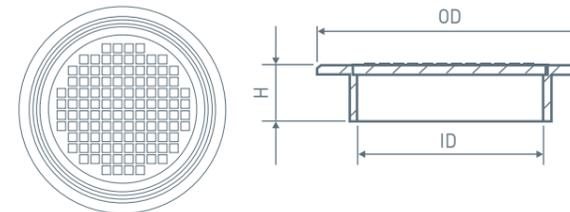


Диаметры основных входов и выхода, dn	Диаметры и возможные углы дополнительных входов, d				M	Ms	Z	A	Z3	ΔH
	90°	135°	225°	270°						
250		110			130	310	720	135	328	75
		160			130	310	720	135	328	75
		200			130	310	720	135	328	75
		250			130	310	720	135	328	75
315		110			138	310	702	155	298	43
		160			138	310	702	155	298	43
		200			138	310	702	155	298	43
		250			138	310	702	155	298	43
400		110			150	310	680	176	258	0
		160			150	310	680	176	258	0
		200			150	310	680	176	258	0
		250			150	310	680	176	258	0
	315			150	310	680	176	258	0	

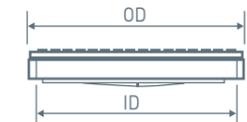
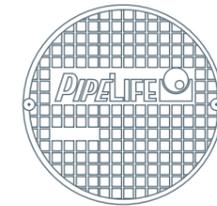
\* входы и выход кинеты для труб PPRAGMA®, при использовании других гладких труб следует применять специальные переходы и уплотнительные кольца

**ТРУБА-ТЕЛО КОЛОДЦА КК 400**


Описание	Артикул	OD	ID	L	Вес, кг
Труба-тело колодца Pragma®	24554060	400	348	1000	8,48
Уплотнительное кольцо Pragma®	95040700Z	400	-		

**ТЕЛЕСКОП DN 315**


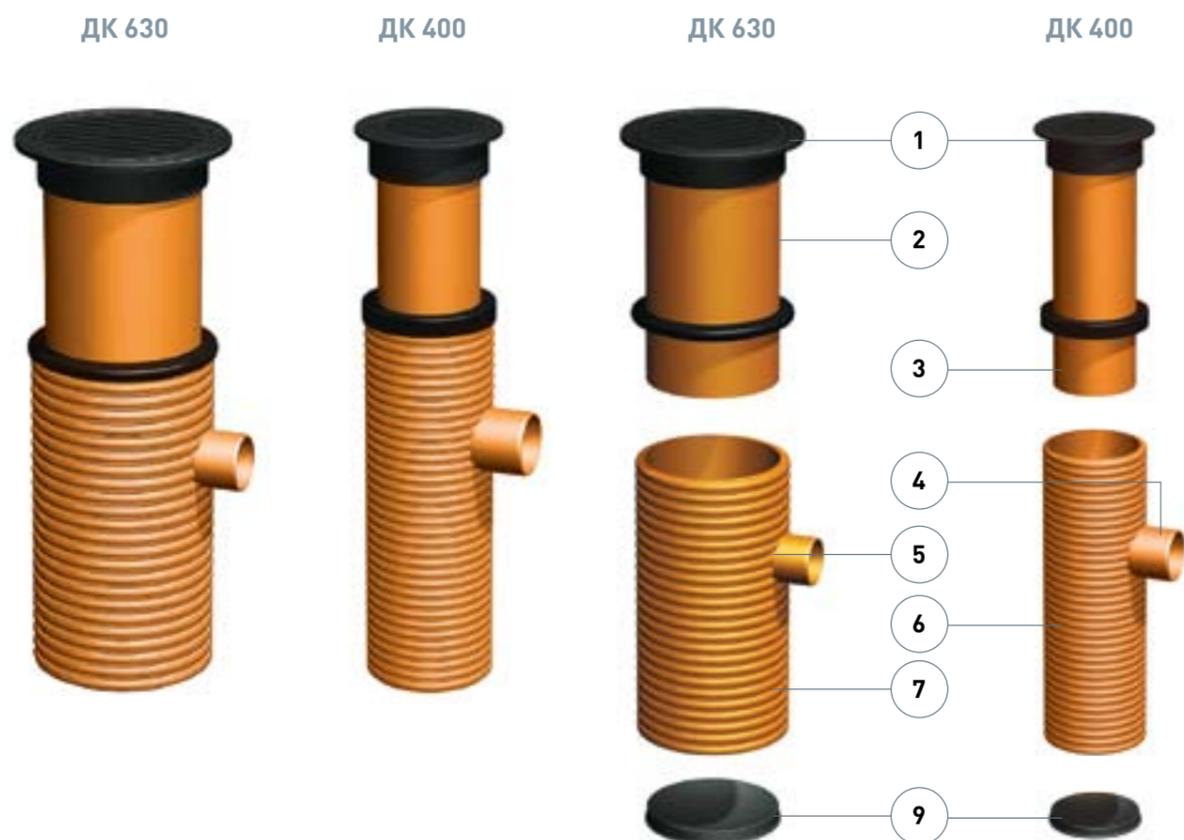
Описание	Артикул	OD	ID	H	Вес, кг
Телескоп DN 315 с люком A15 1,5т	0105404029P	500	315	70	30
Телескоп DN 315 с люком B125 12,5т	0105404030P	500	315	100	50
Телескоп DN 315 с люком D 400 40т	0105404031P	500	315	100	70
Переход с трубы тела колодца 400 под телескоп 315	95445500Z	400	310	50	

**РЕШЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ КОЛОДЦА КК 400**
**ЛЮК ДЛЯ ТРУБЫ ТЕЛА КОЛОДЦА КК 400**


Описание	Артикул	Класс люка	Максимальная нагрузка, тонн	OD	ID	H	Вес, кг
Пластиковый люк на трубу-тело колодца	0105464001T	A 15	1,5	420	400	60	4

КОЛОДЦЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЙ И ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ КОЛОДЦА ДК 400 И ДК 630



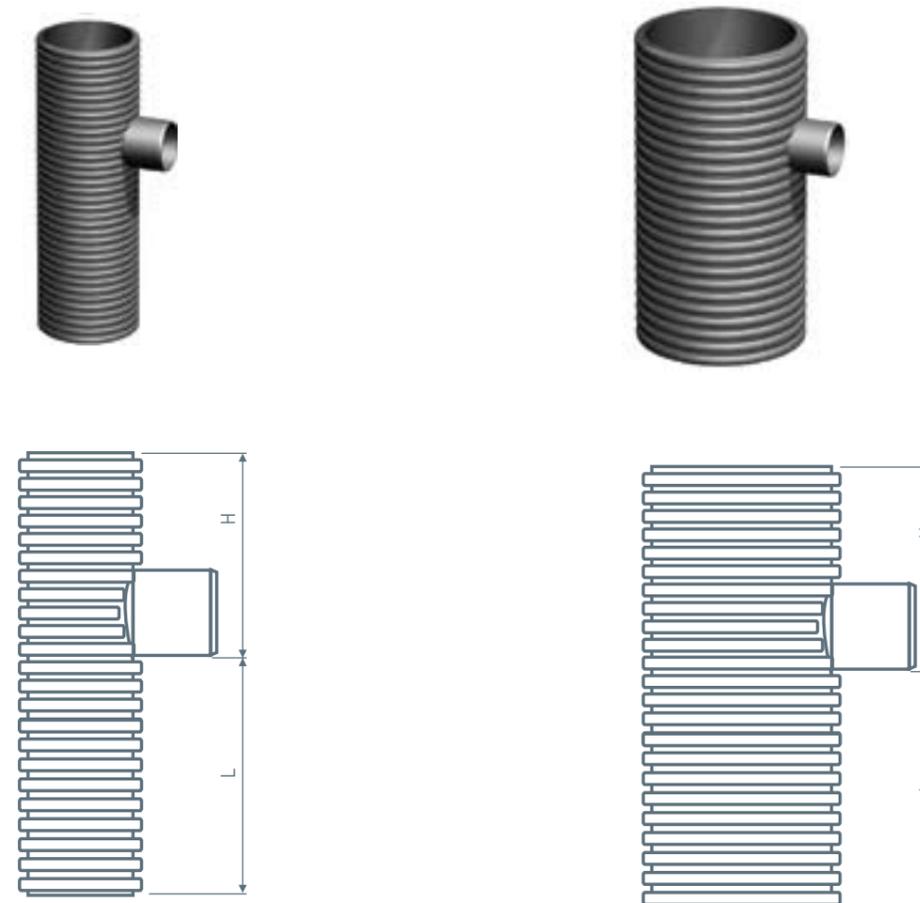
**Дождеприемные колодцы ДК 630 и ДК 630С** используются для сбора воды с автодорог, стоянок и прочих поверхностей. Стандартный объем осадочной части ДК – 100, 160 и 200 литров, возможные диаметры выхода DN 160 – 315 мм. Верхняя часть колодца состоит из телескопа – трубы DN 315 или 500 мм с чугунной рамой с решеткой класса D400.

Используется в промышленных зонах для предотвращения попадания в канализационную систему остаточных частиц бензина и масел, находящихся в смываемой с поверхности земли воды (при осуществлении регулярной очистки);

Предотвращает попадание в канализационную систему держащихся на воде субстанций (сухих листьев и пр.).

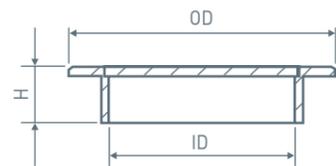
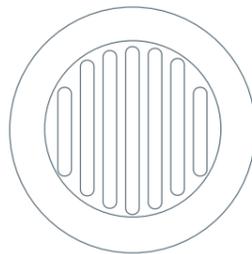
**Дождеприемные колодцы ДК 400** – используется для сбора воды с улиц, автостоянок и прочих поверхностей. Стандартный объем осадочной части 70 и 100 литров, возможные диаметры выхода DN 160 – 250 мм. Верхняя часть колодца состоит из телескопа – трубы DN 315 мм и чугунной рамы с решеткой класса B125 или D400.

1. Чугунная рама и люк.
2. Телескоп-труба DN/OD 500 мм длина 1000 мм
3. Телескоп-труба DN/OD 315 мм длина 1000 мм
4. Выход DN/OD 160, 200, 250 мм
5. Выход DN/OD 160, 200, 250, 315 мм
6. ПП труба тела колодца Pragma® DN/OD 400 мм длина 1500 мм
7. Труба тела колодца Pragma® DN/OD 630 мм длина 1500 мм
8. Дно колодца



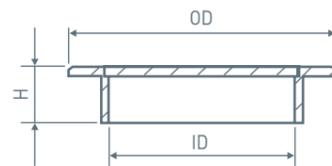
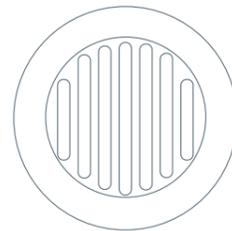
Описание	Артикул	Диаметр подключения	OD	L	H	Объем осадочной части, л
Основная часть колодца ДК 400	0105430716P	160	400	700		70
	0105430720P	200				
	0105431016P	160		1000		
	0105431016P	200				
Основная часть колодца ДК 630	0105630520P	200	630	500	500	100
	0105630525P	250				
	0105630531P	315		700		
	0105630720P	200				
	0105630725P	250				
	0105630731P	315		160		

ТЕЛЕСКОП ДЛЯ КОЛОДЦЕВ ДК 630



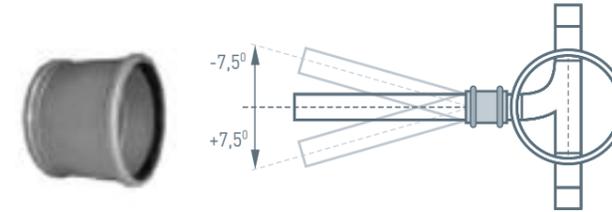
Описание	Артикул	OD	ID	H	Вес, кг
Телескоп DN500 с люком-решеткой D400 40т	010540508AP	650	500	110	100
Переход с трубы-тела колодца 630 под телескоп 500	0105641500T	630	495	70	

ТЕЛЕСКОП ДЛЯ КОЛОДЦЕВ ДК 400



Описание	Артикул	ID	OD	ID	H	Вес, кг
Телескоп DN315 с люком-решеткой A15 1,5т	0105315015P		500	315	60	25
Телескоп DN315 с люком-решеткой B125 12,5т	0105315125P		500	315	100	45
Телескоп DN315 с люком-решеткой D400 40т	0105315400P		500	315	100	65
Переход с трубы-тела колодца 400 под телескоп 315	95445500Z	400	310	50		

ДВУХРАСТРУБНАЯ МУФТА С ЛЮФТОМ 7,5° ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ГЛАДКИХ ТРУБ



Описание	Артикул	Диаметр
±7,5° ПВХ муфта	95880160Z	160
±7,5° ПВХ муфта	95880200Z	200
±7,5° ПВХ муфта	95880250Z	250
±7,5° ПВХ муфта	95880315Z	315
±7,5° ПВХ муфта	95880400Z	400

ПЕРЕХОД С ТРУБЫ PRAGMA® НА РАСТРУБ ТРУБЫ ПВХ



Описание	Артикул	dn(mm)
Переход с трубы Pragma® OD на раструб гладких труб ПВХ и ПП	25350160	160
	25350200	200
	25350250	250
	25350310	315
	25350400	400

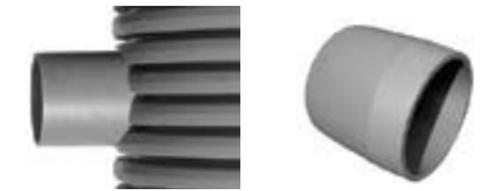
ПЕРЕХОД РАСТРУБ PRAGMA® – ТРУБА ПВХ



Описание	Артикул	dn(mm)
Переход раструб Pragma® – труба ПВХ	25610160	160
	25610200	200
	25610250	250
	25610310	315
	25610400	400

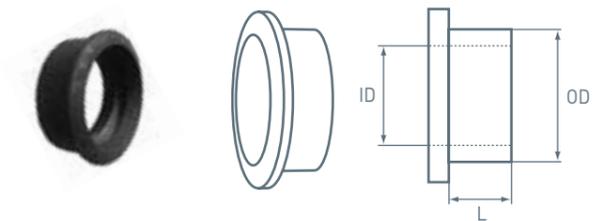
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОДСОЕДИНЕНИЯ К ТелУ КОЛОДЦА

АДАПТЕР ПП/ ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Описание	dn(mm)
Подключение к телу колодца	160
Подключение к телу колодца	200
Подключение к телу колодца	250
Подключение к телу колодца	315

РЕЗИНОВАЯ МУФТА/ ПОДКЛЮЧЕНИЕ НА МЕСТЕ IN SITU



Описание	Артикул	OD	L	ID
Резиновая муфта in-situ	95011460	125	65	110
Резиновая муфта in-situ	95016460	177	65	160
Резиновая муфта in-situ	95020460	220	65	200
Резиновая муфта in-situ	95025460	274	65	250
Резиновая муфта in-situ	95031460	345	65	315

ДВОЙНОЙ РАСТРУБ



Описание	Артикул	dn(mm)
Двойной раструб Pragma®	92163454	160
	92203454	200
	92253454	250
	92313454	315
	92403454	400

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИСПЫТАНИЯ  
И ТРАНСПОРТИРОВКА КОЛОДЦЕВ PRAGMA®**

ПЛАСТИКОВЫЕ КОЛОДЦЫ PRAGMA®



**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛОДЦЕВ PRAGMA®:**

- Безнапорные системы хозяйственно-бытовой канализации;
- Безнапорные системы дождевой канализации;
- Системы водоотведения производственных стоков;
- Дренажные системы;
- Напорные системы (возможность размещения запорной арматуры);
- Устройство погружных канализационных насосных станций;
- Системы очистки стоков (распределительные колодцы, колодцы для отбора проб, системы механической очистки и т.д.)

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛОДЦЕВ PRAGMA®:**

- Материал – полипропилен ПП-блоксополимер;
- Устойчивость к статическим и динамическим нагрузкам (возможность использования под дорожными покрытиями с высоким классом нагрузки – до 40 т);
- Максимальная глубина заложения колодцев, учитывая возможное присутствие грунтовых вод – до 6,0 м;
- Колодцы изготавливаются из сырья только сертифицированных производителей (Ineos, Borealis, Sabic);

- Высокая химическая устойчивость (с pH=2 до pH=12, см. таблицу химической устойчивости);
- Высокая термостойкость (рабочий режим – до 60°C, разовые сбросы – до 95°C, продолжительность не более 5 мин.);
- Герметичность соединений частей тела колодца и мест присоединения труб проверяется под давлением > 0,5 bar;
- Возможность как лоткового так и безлоткового исполнения;
- Решение верха колодца как с разгрузочной железобетонной плитой (стандартное решение), так и с трубой-телескопом (рекомендуемое при установке в дорожном покрытии с высоким классом нагрузки);
- Возможность использования отечественных чугунных люков, дождеприемных решеток и крышек;
- Удобство при погрузке и транспортировке;
- Короткое время монтажа;
- Подгонка высоты на месте (ручная пила);
- Лёгкий вес;
- Полный комплект соединительных элементов и переходов на другие материалы труб (чугун, железобетон);
- Рассчитаны на подключение безнапорных трубных систем из ПВХ и Pragma®;
- Срок службы – минимум 50 лет.

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИСПЫТАНИЯ  
И ТРАНСПОРТИРОВКА КОЛОДЦЕВ PRAGMA®**



**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ**

- Кольцевая жесткость тела колодца минимум SN2;
- Испытание кольца тела колодца под давлением от – 0,1 bar до + 0,2 bar (minimum);
- Испытания на герметичность под давлением до + 0,5 bar, согласно EN 1401-1:1998;
- Испытание лотковой части колодца под давлением – 0,1 bar до 0,3 bar (minimum);
- Допуски на трубных соединениях в соответствии с EN1401-1, EN1852-1;
- Герметичность раструбных соединений по EN 1277:2003;
- Нагрузки на конусную часть колодца по EN 14802:2005;
- Механическая жесткость, прочность фитингов по EN 12256.

**ТРАНСПОРТИРОВКА, РАЗГРУЗКА-ПОГРУЗКА, СКЛАДИРОВАНИЕ КОЛОДЦЕВ PRAGMA®**

Неправильная транспортировка, как и неправильное складирование, может привести к деформации или повреждению колодца, отдельных его элементов и уплотнительных соеди-

нений, что может привести к сложностям при монтаже, или нарушению герметичности и конструктивной жесткости.

Основные требования к транспортному средству – это наличие чистой и ровной поверхности, на которую будут укладывать перевозимые части тела колодца, без неровностей и торчащих острых предметов, которые могут повредить их. Колодцы поставляются в комплекте, каждая деталь имеет цифровое обозначение, которое соответствует номеру заказа колодца.

Основные требования к складированию – это укладка отдельных элементов колодца на ровную поверхность, высотой до 2,5, при складировании на открытом воздухе максимальный срок хранения не более 2-х лет.

МОНТАЖ КОЛОДЦЕВ PRAGMA®

МОНТАЖ КОЛОДЦЕВ PRAGMA®



**Рис. 1**  
Выполнить песчаную подготовку перед установкой днища колодца (не менее 10 см.), тщательно его утрамбовать; установить дно колодца, утопив его в песчаное основание.

**Рис. 2**  
Установить кинетую часть, согласно проекту; очистить поверхность в месте установки уплотнительного кольца, установить уплотнительное кольцо;

**Рис. 3**  
Окончательно установить уровень кинетной части, начать послойное уплотнение грунта, вокруг кинеты;

**Рис. 4**  
Перед соединением тщательно проверьте места соединения на момент загрязнения, при необходимости очистите

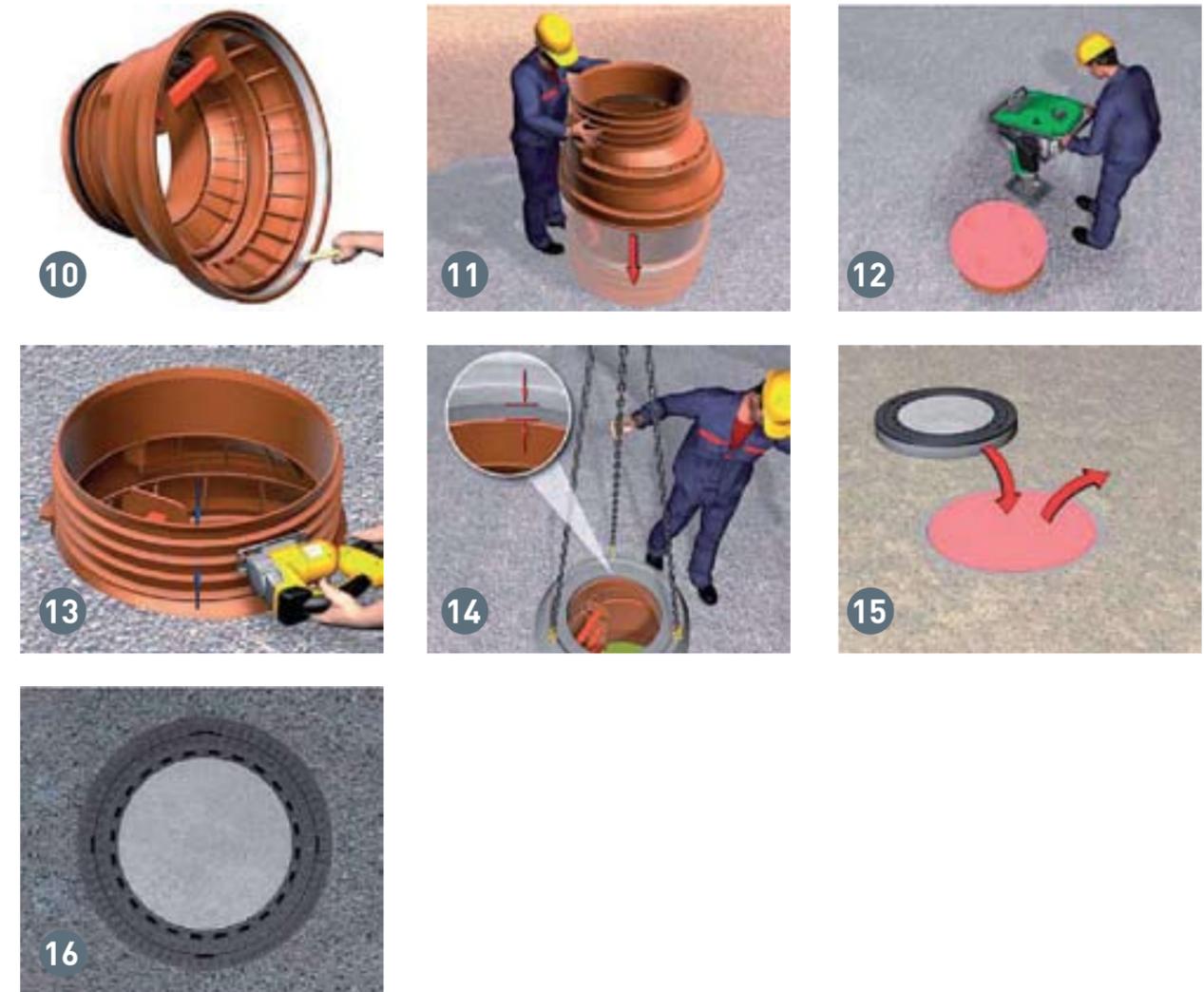
рабочую поверхность;

**Рис. 5**  
При необходимости установите двойную муфту в местах подключения трубы к колодцу;

**Рис. 6**  
Подсоедините трубу. Для облегчения монтажа требуется использование смазки;

**Рис. 7**  
Не забывайте очищать от загрязнения места установки резиновых уплотнений и раструбную часть кольца-тела колодца;

**Рис. 8**  
Установите необходимое количество колец-тел колодца, с резиновыми уплотнениями соответственно, набрав необходимую высоту;



**Рис. 9**  
Выполните послойное уплотнение грунта, высота одного слоя 20-40 мм, до Кулл.=95%, тщательно забивая межреберное пространство колец-тел колодца грунтом засыпки;

**Рис. 10,11**  
Установите конус-переход под если используете решение выхода под бетонную плиту; Если используете решение выхода под телескоп с чугунным люком, перед трюмованием в конус-переход установите телескоп. Труба-телескоп с чугунным люком устанавливается на необходимую высоту непосредственно при укладке дорожного покрытия. В процессе укладки последнего слоя дорожного покрытия, трубу-телескоп с чугунным люком следует приподнять на 5 см, заполнить пространство под

обоймой люка асфальтом и закатать на уровень дорожного покрытия.

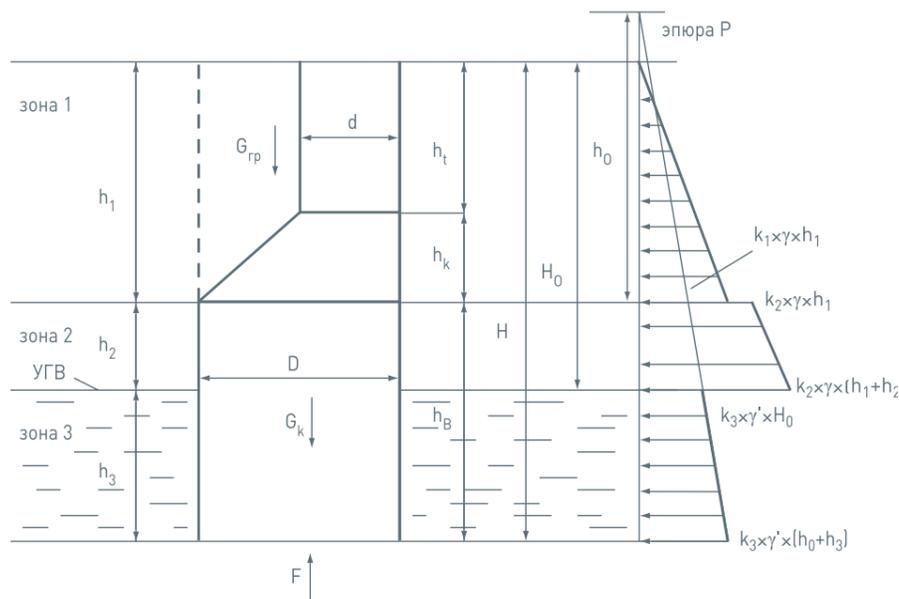
**Рис. 12,13,14,15,16**  
Монтаж бетонной плиты и чугунного люка в случае решения конус-перехода с решением выхода под бетонную плиту производится непосредственно перед укладкой дорожного покрытия.

Монтаж инспекционных колодцев КК 400 и КК 630, дождеприемных колодцев ДК так же производится по выше указанной схеме.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОВЕРКИ УСТОЙЧИВОСТИ КОЛОДЦА PRAGMA® НА ВСПЛЫТИЕ.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОВЕРКИ УСТОЙЧИВОСТИ КОЛОДЦА PRAGMA® НА ВСПЛЫТИЕ.

СИСТЕМА КОЛОДЦЕВ PRAGMA®



$H = h_1 + h_k + h_b$  – глубина колодца.  
 $H_0 = h_1 + h_2$  – глубина залегания грунтовых вод.

Всего может быть три случая положения грунтовых вод относительно элементов колодца:

1. Уровень грунтовых вод в пределах верхней цилиндрической части колодца, соблюдается условие:  $0 \leq H_0 \leq h_1$ .
2. Уровень грунтовых вод в пределах конусной части колодца соблюдается условие:  $h_1 \leq H_0 \leq h_k$ .
3. Уровень грунтовых вод в пределах нижней цилиндрической части колодца, соблюдается условие:  $h_1 + h_k \leq H_0 \leq h_1 + h_b$ .



Методика разработана с использованием следующей литературы:

1. Цытович Н.А. Механика грунтов. Высшая школа 1979г.
2. Справочник проектировщика. Расчетно-теоретический. М. Стройиздат. 1960г.

Принимается, что поверхность грунта горизонтальная, что колодец пуст, а окружающий колодец насыпной грунт в некоторой части водонасыщен, то есть уровень грунтовых вод выше дна колодца.

Таким образом, колодец находится под воздействием следующих активных вертикальных сил (рис. 1):

1. Веса самого колодца  $G_k$ .
2. Веса пригружающего колодец грунта  $G_{гр}$ , если конструкция колодца это предусматривает
3. Выталкивающей силы Архимеда  $F$ , направленной вверх. Если выталкивающая сила Архимеда  $F$  больше суммы сил направленных вниз  $G_k$  и  $G_{гр}$ , то неподвижность колодца обеспечивается силами трения стенок колодца об окружающий грунт. Величина силы трения  $T$  очевидно при этом должна быть равна:

$$T = F - G_k - G_{гр} \quad (1)$$

Известно, что сила трения не может возрастать безгранично, а лишь до некоторого предельного значения  $T_{инп}$ . В данной методике принимается, что при движении колодца вверх скольжение будет происходить по круглоцилиндрической поверхности. Т.к. в общем случае физико-механические характеристики окружающего колодец грунта меняются по его глубине, то величина предельной силы трения складывается как сумма сил трения в отдельных зонах расчетной

поверхности скольжения:

$$T_{инп} = \sum_{i=1}^n T_{инп}$$

где  $T_{инп}$  – предельное значение силы трения в *i-ой* зоне,  $n$  – общее число зон. Предельное значение силы трения зависит от величины нормального (горизонтального) давления грунта на стенку колодца. Обозначим силу

нормального давления грунта на единицу длины поверхности скольжения в окружном направлении  $E$ . Тогда предельное значение силы трения на единицу длины в окружном направлении по теории Кулона  $t_{инп}$  будет равно:

$$t_{инп} = E_i \times f_i \quad (3),$$

где  $f_i$  – коэффициент трения грунта по поверхности скольжения. Коэффициент трения  $f_i$  принимается равным:

$$f_i = tg \phi_{oi} \quad (4)$$

где  $\phi_{oi}$  – угол внешнего трения между грунтом и расчетной поверхности скольжения.

Тогда предельное значение силы трения  $T_{инп}$ , действующей на колодец, равно:

$$T_{инп} = t_{инп} \times \pi \times D \quad (5)$$

где  $D$  – диаметр расчетной поверхности скольжения. В качестве расчетного бокового давления принимается наименьшее активное давления грунта – напорная величина горизонтального давления в *i-ой* зоне определяется по формуле:

$$p_i = k_i \times \gamma_i \times h_i \quad (6)$$

где  $\gamma_i$  – объемный вес грунта в рассматриваемой зоне;

$h_i$  – высота *i-ой* зоны;

$k_i$  – коэффициент горизонтального напорного давления, определенный по формуле [7]:

$$k_i = tg^2 \left( 45 - \frac{\phi_i}{2} \right) \quad (7)$$

где  $\phi_i$  – угол внутреннего трения грунта в рассматриваемой зоне. Величина горизонтального напора  $E_i$  равна площади эпюры интенсивности бокового давления грунта в рассматриваемой зоне:

$$E_i = \int p_i dy_i$$

Для обеспечения устойчивости колодца необходимо выполнение следующего условия:

$$n_{вс} = \frac{T_{инп}}{T} = \frac{T_{инп}}{F - G_k - G_{гр}} \quad (8),$$

где  $n_{вс} > 1,5$  – коэффициент надежности. [9]

**РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ КОНУСА.**

Расчет выполняется согласно СП 40-102-2000 «Методика прочностного расчета трубопроводов из полимерных материалов при подземной прокладке».

Для проверки прочности конуса на колесную нагрузку НК-80, необходимо выполнение следующего условия:

$$\frac{K_{гр} \times K_{об} \times \sqrt{n} \times E_{гр} \times G_0}{K_{зy}} \geq q_c$$

где  $K_{гр}$  – коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на прочность оболочки;

$K_{об}$  – коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения конуса;

$K_{зy}$  – коэффициент запаса на прочности оболочки на действие внешних нагрузок;

$n$  – коэффициент, учитывающий глубину заложения элемента, при  $H < 1$   $n = 0,5$ ;

$G_0$  – кольцевая жесткость оболочки конуса, МПа;

$q_c$  – суммарная нагрузка на оболочку конуса, МПа;

$E_{гр}$  – модуль деформации грунта, МПа.

Кольцевая жесткость оболочки конуса,  $G_0$  определяется по формуле:

$$G_0 = 53,7 \frac{E_0 \times I}{(1 - \mu^2) \times (D - S)^2}$$

где  $E_0$  – модуль деформации материала колодца – полипропилена, МПа;

$\mu$  – коэффициент деформации;

$S$  – толщина оболочки конуса;

$D$  – диаметр колодца;

$I = s^3/12$  – момент инерции сечения конуса на единицу длины.

Суммарная нагрузка на оболочку конуса рассчитывается следующим образом:

$$q_c = tg^2 \left( 45 - \frac{\phi}{2} \right) \times (P + \gamma_{гр}) \times H_{кон}$$

где  $P$  – колесная нагрузка НК-80, МПа;

$\gamma_{гр}$  – удельный вес грунта, кН/м3;

$H_{кон}$  – высота конуса, м.



**ООО «Пайплайф Рус»**

249191, Россия, Калужская область, г. Жуков  
ул. Первомайская, д. 9/16

тел.: +7 (48432) 5-23-76 факс: +7 (48432) 5-11-19  
e-mail: [cspipelife@pipelife.ru](mailto:cspipelife@pipelife.ru) [www.pipelife.ru](http://www.pipelife.ru)